



thermo scientific

Thermo Scientific

AI/AS 1610

用户指南

自动进样器

MI-0000183

修订版 B 2023 年 10 月

ThermoFisher
S C I E N T I F I C

© 2023 Thermo Fisher Scientific Inc. 保留所有权利。

Thermo Scientific™ AI 1610™、AS 1610™、TRACE™ 1300、TRACE™ 1310、TRACE™ 1600、TRACE™ 1610、SII Xcalibur™ 和 Chromeleon™ 是 Thermo Fisher Scientific 的商标。所有其他商标均为 Thermo Fisher Scientific 及其子公司的资产。

Thermo Fisher Scientific S.p.A. 出版，Via San Bovio, 3, 20054 Segrate - Milan - Italy — Tel: +39 02 950591

Thermo Fisher Scientific Inc. 将在客户购买产品时提供本文档，以供客户操作产品时使用。本文档受版权保护；未经 Thermo Fisher Scientific Inc. 的书面授权，严禁复制本文档的全部或任何部分。

本文档中包含的信息如有更改，恕不另行通知。本文档中所有的技术信息仅供参考。本文档中的系统配置和规格相关信息将取代买方先前收到的版本。

本文档并不属于 Thermo Fisher Scientific Inc. 与买方之间的任何销售合同。本文档不能以任何形式约束或修改任何销售条款和条件，两份文档之间如果有任何冲突的信息，应以销售条款和条件为准。

版本历史记录：第一版，2022年4月，2023年10月

一般实验室设备。不适用于临床、患者或诊断用途。

AI/AS 1610 User Guide, 部件号 MI-0000183, Revision B

	强烈赞同	赞同	中立	反对	强烈反对
手册条理清晰。	1	2	3	4	5
手册言简意赅。	1	2	3	4	5
手册有我需要的所有信息。	1	2	3	4	5
说明简单易懂。	1	2	3	4	5
说明完整无遗漏。	1	2	3	4	5
技术信息易于理解。	1	2	3	4	5
操作示例清晰实用。	1	2	3	4	5
图片对我有帮助。	1	2	3	4	5
参考手册的信息, 我就能操作系统。	1	2	3	4	5

如果不同意, 请在下方留言。如果留言超出规定区域, 请另附纸张填写。

客户信息登记卡

立即登记即可获得 Thermo Fisher Scientific 产品用户的所有特权, 包括客户支持、应用报告和技术报告。

我的机构类型: (仅勾选一项)

- ☐ 商业 (营利性) 实验室
☐ 政府实验室
☐ 医院/诊所
☐ 工业实验室
☐ 研究机构
☐ 大学/学院
☐ 兽医实验室
☐ 其他 _____

我的主要工作职能: (仅勾选一项)

- ☐ 管理
☐ 实验室管理
☐ 操作员
☐ 其他 _____

我的主要应用方向: (仅勾选一项)

- ☐ 分析
☐ 生物医学
☐ 临床/毒理学
☐ 能源
☐ 环境
☐ 食品/农业
☐ 法医/毒理学
☐ 制药
☐ 研究/教育
☐ 其他 _____

姓名 _____	职位 _____
公司 _____	
地址 _____	
省/市 _____	邮政编码 _____
国家/地区 _____	
电话 _____	分机号码 _____
序列号 _____	购买日期 _____

请沿虚线折叠本页并邮寄到以下地址, 或者发送电子邮件联系我们:

Editor, Technical Publications
 Thermo Fisher Scientific S.p.A.
 Via San Bovio, 3
 20054 Segrate (MI)
 Italy

Editor, Technical Publications
 Thermo Fisher Scientific CMD GC-GC/MS
 2215 Grand Avenue Parkway
 Austin TX 78728-3812
 United States of America

声明

制造商: **Thermo Fisher Scientific**

Thermo Fisher Scientific 是本手册对应仪器的制造商，仅在以下情况下对该仪器的安全性、可靠性和性能负责：

- 安装、
- 重新校准、
- 变更和维修

都需要由授权人员执行，并且

- 本地安装需要遵守当地的法律法规，
- 按照提供的说明使用仪器，
- 操作人员必须培训合格才能使用仪器。

未遵守上述要求而造成的任何损坏，Thermo Fisher Scientific 概不负责。

Thermo Fisher Scientific S.p.A.

Via San Bovio, 3, 20054 Segrate - Milan - Italy — Tel: +39 02 950591

法规依从

Thermo Fisher Scientific 对其产品进行全面的测试和评估，以确保完全符合适用的国内和国际法规。

Thermo Fisher Scientific 郑重声明，最初交付的产品符合下列适用的欧洲指令的要求，并且带有对应的 CE 标志：

- 低电压指令：2014/35/EU
- EMC 指令：2014/30/EU
- 机械指令：2006/42/EU
- RoHS 指令 2011/65/EU，包括修订委托指令 2015/863/EU

并且符合以下产品标准：

安全

此设备符合以下标准：

- IEC 61010-1:2010/AMD1:2016、IEC 61010-2-010:2019 和 IEC 61010-2-081:2019
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1:2012 和 UL 61010-1:2012
- EN 61010-1:2020、EN 61010-2-010:2015 和 EN 61010-2-081:2015

电磁兼容性

此设备符合以下标准：

- CISPR 11/EN 55011: 1 组，A 类
- IEC 61326-1:2020
- EN 61326-1:2022
- FCC 第 15 部分，子部分 B，§15.107(a) 和 §15.109(a)

FCC 合规性声明

此设备符合美国联邦通讯委员会 (FCC) 规则的第 15 部分规定。设备的运行必须符合下面的两项条件：(1) 此设备不会造成有害干扰，并且 (2) 此设备必须能够承受接收到的任何干扰，包括可能导致意外运行的干扰。



注意 使用该设备之前，请阅读和理解本手册中关于安全使用和操作本设备的各类注意事项、标志和符号。

Thermo Scientific 仪器的 抬起和搬运注意事项

为了保障操作人员的安全，遵守国际法规，需要**多人协作**搬运（抬起、搬动）这款 Thermo Fisher Scientific 仪器。这款仪器非常笨重，独自一人无法安全地搬运。

Thermo Scientific 仪器的 正确使用注意事项

遵守国际法规：如果未按照 Thermo Fisher Scientific 指定的方式使用此仪器，仪器的各项保障功能可能会受到影响。

电磁传输磁化率 注意事项

请勿在仪器附近使用射频发射装置，例如手机。

中国 EEP 有害物质信息

产品中有害物质的名称及含量
China EEP Hazardous Substances Information

部件名称 Component Name	有害物质 Hazardous Substances (AI/AS1610)					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
(主马达控制电路板) PCBA MB-CUB	X	O	O	O	O	O
(注射器马达控制电路板) PCBA SL-CUB	X	O	O	O	O	O
(主控电路板) PCBA IO-CUB	X	O	O	O	O	O
(机加工件) MACHINED PARTS	O	O	O	O	O	O
(注塑件) MOLDED PARTS	O	O	O	O	O	O
(钣金件) SHEETMETAL PARTS	O	O	O	O	O	O
(电机组件) ELECTROMECHANICAL ASSEMBLIES	O	O	O	O	O	O
(线束组件) CABLE ASSEMBLIES	O	O	O	O	O	O
(标签) LABELS	O	O	O	O	O	O

本表格依据SJ/T11364的规定编制 This table is compiled according to SJ/T 11364 standard.

o: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T26572规定的限量要求以下。

Indicates that the concentration of the hazardous substance in all homogeneous materials for the part is below the relevant threshold of the GB/T 26572 standard.

x: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T26572规定的限量要

Indicates that the concentration of the hazardous substance in at least one homogenous material of the part is above the relevant threshold of the GB/T 26572 standard.

这些产品的环保使用期为

The Environment Friendly Use Period for these products is:



-Original-

EU Declaration of Conformity



ThermoFisher
SCIENTIFIC

Thermo Fisher Scientific S.p.A.
Via San Bovio 3
20054 Segrate Milan
Italy

We hereby declare that the following products

Designation: Autosampler

Model: Thermo Scientific AI/AS 1610

fulfill all the relevant requirements of the following directives:

Low Voltage Directive 2014/35/EU

Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU

RoHS Directive 2011/65/EU and (EU) 2015/863

The following relevant harmonized standards were used:

EN 61010-1:2020-03

EN 61326-1:2013-07

Person authorized to compile the technical file:

Giacinto Zilioli
(Director, Strategic Projects)
Thermo Fisher Scientific S.p.A.

Signature

Milan, March 28, 2023

Date

UK Declaration of Conformity



Thermo Fisher Scientific S.p.A.
Via San Bovio 3
20054 Segrate Milan
Italy

Declares, under sole responsibility, that products

Designation: Autosampler

Model: Thermo Scientific AI/AS 1610

as originally delivered complies with the essential requirements of the following applicable UK Regulations:

Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (ROHS) Regulations 2012

and complies with the following harmonized standards and other technical specifications:

BS EN 61010-1:2010+A1:2019

BS EN 61326-1:2021

Signed for and on behalf of: Thermo Fisher Scientific S.p.A.:

Giacinto Zilioli
(Director, Strategic Projects)
Thermo Fisher Scientific S.p.A.

Signature

Milan, March 28, 2023

Date

WEEE 指令 2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific 的注册符合英国的 B2B Compliance ([B2Bcompliance.org.uk](https://www.b2bcompliance.org.uk)), 也符合欧盟其他国家和挪威的 European Recycling Platform ([ERP-recycling.org](https://www.europeanrecyclingplatform.org))。

如果产品使用地点在欧洲, 用户希望参与 Thermo Fisher Scientific Business-to-Business (B2B) Recycling Program (企业对企业回收计划), 请附上以下信息, 发送电子邮件到 wEEE.recycle@thermofisher.com:

- WEEE 产品类别
- 制造商或产品购买地代理商的名称
- 产品的部件数, 预估总重量和总体积
- 回收地址和联系人 (+ 联系方式)
- 合适的回收时间
- 消除污染声明, 声明所有危险液体/危险物质都已经从产品上消除

如需了解更多欧盟 Restriction on Hazardous Substances (RoHS) Directive 的相关信息, 请在 Thermo Fisher Scientific 欧洲语种网站上搜索 RoHS。

重要 B2B 回收计划**不适用于**生物危险品或医疗污染物。必须将这类产品归为生物危害废弃物, 根据当地法规回收处理。

指令 WEEE

2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific s'est associé avec une ou plusieurs sociétés de recyclage dans chaque état membre de l'Union Européenne et ce produit devrait être collecté ou recyclé par celle(s)-ci. Pour davantage d'informations, rendez-vous sur la page www.thermoscientific.fr/rohs.

WEEE Direktive

2012/19/EU



Thermo Fisher Scientific hat Vereinbarungen mit Verwertungs-/Entsorgungsfirmen in allen EU-Mitgliedsstaaten getroffen, damit dieses Produkt durch diese Firmen wiederverwertet oder entsorgt werden kann. Weitere Informationen finden Sie unter www.thermoscientific.de/rohs.

目录

前言	xvii
关于系统	xvii
环境条件	xviii
电源额定值	xviii
联系我们	xviii
安全警示和重要信息	xix
安全警示符号和关键词	xix
仪器标记和符号	xxi
安全信息和警告	xxii
常规注意事项	xxii
电气危害	xxiii
其他危害	xxiv
使用有毒、有害等危险物质	xxiv
维护	xxv
回收与销毁	xxv
有害物质注意事项	xxvi
Chapter 1 简介	1
AI/AS 1610 进样系统	2
进样单元	3
AI/AS 1610 配置	4
AI 1610 配置	4
AS 1610 配置	5
Gemini 配置	6
安装	6
Gemini 配置	6
技术规格	7
Chapter 2 进样单元	9
底座	10
进样塔	11
进样组件	12
样品瓶捕获器	13
注射器	13
进样塔移动	14

清洗盘和废液盘	15
进样单元背面	15
样品盘	16
8 位样品盘	16
105 位样品盘	16
155 位样品盘	17
样品瓶	18
定心板	18
TRACE 1600 系列 GC 的定心板	19
LED 指示灯	20
警报器	22
Chapter 3 安装	23
安装人员	24
电气要求	24
如何抬起和搬运进样单元	24
进样系统支架	25
TRACE 1300/1600 系列 GC 的进样系统支架	25
安装参考	27
在 GC 上安装进样系统支架	28
在前进样器模块上安装进样系统支架	29
在后进样器模块上安装进样系统支架	31
安装 Gemini 配置的进样系统支架	32
在 GC 上安装 AI/AS 1610 自动采样器	35
安装进样单元	35
安装注射器	38
电气连接	40
标准配置	40
Gemini 配置	41
仪器启动	43
Chapter 4 AI/AS 1610 自动进样系统控制	45
使用色谱数据系统 (CDS) 控制自动进样系统	46
常规配置	46
进样器配置	47
诊断配置	48
用户界面	48
ePanel 用户界面	49
Gemini 配置	50
确认模式 (Confirmation Mode)	50
高通量模式 (High Throughput Mode)	50

方法参数	52
采样参数	52
进样参数	53
进样前清洗参数	54
样品清洗参数	55
进样后清洗参数	55
错误消息	55
不同进样器的编程指南	56
SSL 进样口	56
PTV 进样口	57
TSI 进样口	58
Custom 进样口	58
Chapter 5 维护	59
常规维护	60
清空废液容器	60
清洁样品盘附件	60
清洁仪器外部	60
更换注射器	61
清洁注射器	62
从进样器模块挪开进样单元	62
术语表	65

前言

本手册详细介绍了 AI/AS 1610 自动进样系统的功能和组件。正文介绍了常规操作自动进样系统的所有必要信息。包括操作程序、进样技术、主要组件的示意图和说明。

关于系统



警告 Thermo Fisher Scientific 系统需要严格控制环境条件才能安全可靠地运行。如果没有按照制造商规定的方式使用设备，设备的各项保障功能可能会受到影响。如果没有按照本手册的维护规范来维护系统，可能会引起多种类型的故障，还可能导致人身伤害或死亡。没有按照制造商规定的方式操作而导致的仪器故障维修，不在标准保修和服务合同范围内。

警告 如果出于技术原因，需要操作可能引起危险的仪器部件（活动部件、带电组件等等），必须联系授权的技术服务部门。这种情况是可以甄别的，因为只有使用特定工具才能接触这些部件。可拆卸保护盖带有警告标志，请参考仪器的随附文档了解详情。操作人员必须接受过专业培训，才能处理对应的仪器维护工作。

警告 使用有毒、有害等危险品之前，请阅读制造商提供的材料安全数据表 (MSDS)，参考相关危险品的 CAS 编号，详细了解对应物质的危险警告标志和相关信息。

AI/AS 1610 自动进样系统需要用到多种化学品，这些化学品贮存在样品瓶和注射器中，危险特性各异。使用这些化学品或更换注射器之前，请阅读制造商提供的材料安全数据表 (MSDS)，参考相关危险品的 CAS 编号，详细了解对应物质的危险警告标志和相关信息。

环境条件

- 仅限室内使用
- 最高海拔：3500 m
- 操作温度：15-35 °C (59-95 °F)
- 储存温度：-30-70 °C (-22-158 °F)
- 最大相对湿度：80%，无冷凝
- 电压波动不超过额定电压的 $\pm 10\%$
- 瞬态过载安装类别为 II 类
- 污染等级：2
- 防护等级 IP00

电源额定值

如果安装在 TRACE 1600 GC 上，AI/AS 1610 自动进样器不需要外接电源。

如果安装在 TRACE 1300 GC 上，AI/AS 1610 自动进样器需要外接电源：

- 90 W AC-DC 单路输出电源适配器：
 - 输入 90-246 VAC；47-63 Hz
 - 输出 24 VDC



警告 只允许使用 THERMO FISHER SCIENTIFIC 仪器随附的电源适配器。

联系我们

您可以从多个渠道联系 Thermo Fisher Scientific 获取所需信息。

❖ 详细了解我们的产品信息

- 请访问 <http://www.thermofisher.com> 获取产品信息。

❖ 获取当地销售或服务商的联系信息

- 请访问 <http://www.unitylabservice.com/en/home.html>

安全警示和重要信息

请务必遵守本手册中的防范提示。安全警示和特别提示会在各部分内容中用方框展示，具体包括：

警告 这是一个常规的安全警示符号，后面的安全预防说明是为了提醒用户应该如何正确操作才能避免造成人身伤害。还强调说明了对人或环境的危害。每个**警告**安全警示前都带有这个安全符号，搭配另一个安全警示符号共同使用（请查看第 xix 页上的“安全警示和重要信息”），后面是对应的安全预防说明。如果在仪器上或操作说明书上看到了安全警示符号，请务必严格遵守相关的安全说明，再继续操作。

注意 “注意”标识是一个安全警示符号，旁边的安全预防说明是为了提醒用户应该如何操作才能避免造成人身伤害或仪器损坏。“注意”符号用于强调防范人身伤害、软件损坏、数据丢失、无效测试结果等问题的必要安全说明，还可能提供确保系统保持最佳性能的重要说明。**注意**安全警示符号前面都有相应的安全符号（请查看第 xix 页上的“安全警示和重要信息”），后面是对应的安全预防说明。如果在仪器上或操作说明书上看到了安全警示符号，请务必严格遵守相关的安全说明，再继续操作。

重要 “重要”符号用于强调防范人身伤害、软件损坏、数据丢失、无效测试结果等问题的必要安全说明，还可能提供确保系统保持最佳性能的重要说明。

注意 “注意”符号用于强调任务相关的重要信息。

提示 “提示”符号用于提供简化任务的实用信息。

安全警示符号和关键词

所有的安全警示符号都带有“警告”或“注意”的安全警示信息，说明了人身伤害和/或仪器损坏的风险程度。“警告”和“注意”安全警示符号旁边都会带有说明，比如**烧伤危害**。“警告”安全警示符号的目的是防止用户执行某些不当操作造成人身伤害。而“注意”安全警示符号的目的是防止用户执行某些不当操作造成人身伤害和/或仪器损坏。仪器和/或本手册中可能会出现下面的安全警示符号：

符号	安全警示说明
	生物危害： 表示 <i>能够</i> 、 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成生物危害。
	烧伤危害： 提醒用户，这里有高温表面， <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成烧伤危害。
	触电危害： 表示 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成触电危害。

符号	安全警示说明
	火灾/燃烧危害： 表示 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成火灾/燃烧危害。
	爆炸危害： 表示能够引起爆炸危害。代表的风险是 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 引起人身伤害。
	易燃气体危害： 用于警示操作人员：容器中的气体为压缩气体、液化气或溶解气体，遇到火源容易燃烧。代表的风险是 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 引起人身伤害。
	佩戴手套： 表示处理任务时，操作人员必须佩戴手套，否则 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成人身伤害。
	穿防护服： 表示处理任务时，操作人员必须穿好工作服，否则 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成人身伤害。
	穿工作靴： 表示处理任务时，操作人员必须穿好工作靴，否则 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成人身伤害。
	材料伤眼危害： 表示处理任务时，操作人员必须佩戴眼部防护设备。
	化学品伤手危害： 表示 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成化学危害或人身伤害。
	有害： 表示 <i>存在</i> 、 <i>很可能</i> 或者 <i>可能存在</i> 有害物质。
	仪器损坏： 表示 <i>可能</i> 造成仪器/组件损坏。这类损坏不在标准保修范围内。
	搬运危害： 表示物体需要两人或多人共同搬运，否则 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成人身伤害。
	材料伤眼危害： 表示 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成眼部损伤。
	阅读说明指南： 用于警示操作人员：要仔细阅读仪器的说明文档，确保人员自身的安全和仪器的性能不受损害。不仔细阅读说明文档， <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 给人员造成人身伤害。
	有毒物质危害： 表示操作人员如果接触这类有毒物质 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成人身伤害或死亡。
	激光危害： 表示如果暴露在激光束中， <i>能够</i> 、 <i>很可能</i> 或者 <i>可能</i> 造成人身伤害。

符号	安全警示说明
	放射危害： 表示 <i>很可能或者可能存在</i> 放射性材料。
	为了防止造成人身伤害，这个常规的安全警示符号后面会提供 警告 安全预防信息，该符号符合 ISO 3864-2 标准。在 ANSI Z535 安全标志中，该符号表示如果仪器使用不当，或者人员用不安全的方式操作，可能会造成人身伤害。这个符号和另一个安全警示符号共同使用，用于提示用户：存在 <i>可能会导致人身伤害</i> 的当前或潜在危害。

仪器标记和符号

表 1 说明了 Thermo Fisher Scientific 仪器上使用的符号。AI/AS 1610 自动进样器仅仅用到了其中少数的符号。用到的符号以星号 (*) 标出。

表 1. 仪器标记和符号（单元表 1/2）

符号	说明
	直流电
* 	交流电
	直流电和交流电共用
3 	三相交流电
	地面（接地）端子
	保护性导线端子
	机架或底板端子
	等势
* 	开（电源）
* 	关（电源）
	设备采用双重绝缘或加强绝缘保护（绝缘强度类别为 IEC 536 II 类）
* 	这是产品随附说明手册中使用的符号。这个符号表示操作人员必须阅读说明手册中的 “警告” 或 “注意” 部分的安全警示信息，避免造成人身伤害或产品损坏。
	注意，有触电危险

表 1. 仪器标记和符号（单元表 2/2）

符号	说明
* 	注意高温表面
* 	注意生物危害
	双稳态按钮已接通控制
	双稳态按钮已断开控制
* 	插座
* 	该符号符合废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2012/19/EU，该指令自 2005 年 8 月 13 日在欧洲市场启用。

安全信息和警告

本安全指南说明了潜在的安全问题和常规考虑因素，致力于提高相关人员的安全意识。Thermo Fisher Scientific 代表在安装和维修 AI/AS 1610 进样系统或系统部件时（遵守生命周期评价原则的前提下），AI/AS 1610 进样系统的最终用户在实验室学习期间、日常工作期间，都可以参考本安全指南，做好相应的防护措施。



重要 为了降低运动部件的残余风险，请在操作 AI/AS 1610 自动进样器之前先阅读本部分内容。

常规注意事项

- 使用仪器之前，请先阅读本手册和相关的文档。
- 未经过合规责任方明确批准，擅自更改/修改设备，合规责任方有权取消操作方的操作授权。
- 请注意，如果没有按照制造商规定的方式使用设备，设备的各项保障功能可能会受到影响。
- 没有按照制造商规定的方式操作而导致的仪器故障维修，不在标准保修和服务合同范围内。
- 如果出于技术原因，需要操作可能引起危险的仪器部件（活动部件、带电组件等等），必须联系授权的技术服务部门。这种情况是可以甄别的，因为只有使用特定工具才能接触这些部件。可拆卸保护盖带有警告标志，请参考仪器的随附文档了解详情。操作人员必须接受过专业培训，才能处理对应的仪器维护工作。
- 使用有毒、有害等危险品之前，请阅读制造商提供的材料安全数据表，参考相关危险品的 CAS 编号，详细了解对应物质的危险警告标志和相关信息。

AI/AS 1610 自动进样系统需要用到多种化学品，这些化学品贮存在样品瓶和注射器中，危险特性各异。使用这些化学品或更换注射器之前，请阅读制造商提供的材料安全数据表 (MSDS)，参考相关危险品的 CAS 编号，详细了解对应物质的危险警告标志和相关信息。

电气危害



每台分析仪器都有特定的危害风险。请务必阅读下面的注意事项，遵守安全操作规范。这样可以确保长期安全地使用 AI/AS 1610 自动进样器。

过电压安装类别为 II 类。II 类设备的电力来源是本地，例如从墙壁电源插座取电。

AI/AS 1610 自动进样器只能连接符合 IEC 61010 安全法规的仪器。

AI/AS 1610 进样系统和其他仪器之间的电源线和连接必须保持良好的电接地，这些仪器包括整个分析系统配置的仪器。接地不良会给操作人员带来危险，还可能严重影响仪器性能。

请勿将 AI/AS 1610 进样系统连接到耗电量巨大的馈电线路路上。比如馈电线路路上已经接入了电机、紫外灯、冰箱和其他可能产生干扰的设备时，不得再接入 AI/AS 1610 进样系统。



注意：靠近加热区域的地方，比如进样器或检测器加热模块、GC 热空气通风口附近，不要放置任何连接 AI/AS 1610 进样系统和色谱系统的电缆或电源线

如果要更换已经损坏或者有损坏迹象的电缆，必须使用制造商提供的合格电缆。必须遵守安全法规。



请勿更改外部或内部接地连接。篡改或断开任何接地连接都可能会给操作人员造成人身伤害，还可能损坏 AI/AS 1610 进样系统。

仪器出厂时就已经按照规定正确接地。为了确保操作安全，不得对电器连接或仪器底座做任何更改。



如果怀疑仪器已经出现了任何类型的电器损坏，请勿打开仪器。应该断开电源连接，联系 Thermo Fisher Scientific 代表做产品评估。评估结果出来之前，请不要使用仪器。如果 AI/AS 1610 进样系统有明显的损坏迹象、受到任何液体泼溅或在高压下运输，都可能已经造成了电气损坏。



仪器在不良条件下长时间存放也会造成损坏，例如受热、受潮等。请务必确保在洁净、干燥的场所放置电源/控制器单元。避免附近有任何液体溅到仪器。



在做任何维护工作之前，如果安装了选配设备，请务必从电源处断开电源线的连接。如果仅仅关闭仪器开关，仪器内部的电容器可能仍然带电。

为避免损坏电气部件，请勿在 AI/AS 1610 进样系统通电时断开电气组件的连接。关闭电源后，请等待大约 30 秒，再断开电气组件的连接。



自动进样器内部有许多集成电路。如果接入的线路电压波动过大，有较大的电涌或静电放电 (ESD)，可能会损坏仪器的集成电路。



在没有 Thermo Fisher Scientific 代表协助的情况下，切勿维修或更换仪器的任何组件。电源内部和 AI/AS 1610 进样系统的内部元件，都不可维修或更换，只允许更换整个部件。如果电源无法正常工作，请联系 Thermo Fisher Scientific 代表。

其他危害



为了避免在操作 AI/AS 1610 进样系统的过程中造成污染伤害和感染，操作人员的双手必须远离注射器。



危险，可能会挤压双手和手指。为避免受伤，在操作过程中，双手务必要远离运动部件。如果必须在机械驱动系统内部完成操作，请关闭 AI/AS 1610 进样系统的电源，防止运动部件造成危害。



为了避免受伤，在处理溶剂或操作 AI/AS 1610 进样系统时，务必要遵守实验室安全规范。了解使用的各种溶剂的物理性质和化学性质。请参考溶剂制造商的材料安全数据表 (MSDS)。

使用 AI/AS 1610 进样系统时，请遵守公认的质量控制程序和方法开发程序。

AI/AS 1610 进样系统运行时，请勿操作仪器工作区域各类运动组件。



请勿使用没有密封盖或封板膜的样品瓶。有机溶剂在蒸汽相可能有害或易燃。酸性溶剂在蒸汽相可能会腐蚀关键机械部件。

请勿重复使用样品瓶。清洗玻璃样品瓶的过程中，样品瓶会产生细微的裂纹，瓶壁会变得更加易碎，破裂的风险也会增大。

使用有毒、有害等危险物质



警告 使用有毒、有害等危险品之前，请阅读适用的材料安全数据表 (MSDS) 中列出的危险警告标志和相关信息。根据安全要求使用个人防护装备。

使用有毒、有害等危险品之前，请阅读制造商提供的材料安全数据表 (MSDS)，参考相关危险品的 CAS 编号，详细了解对应物质的危险警告标志和相关信息。AI/AS 1610 自动进样系统需要用到多种化学品，这些化学品贮存在样品瓶和注射器中，危险特性各异。使用这些化学品或更换注射器之前，请阅读制造商提供的材料安全数据表，参考相关危险品的 CAS 编号，详细了解对应物质的危险警告标志和相关信息。

制备样品时，请参考当地法规中的工作室通风条件要求。

在哪个国家/地区使用仪器，所有的废料/废液就必须按照当地的法规和指令来收集和清除。

维护

必须在 AI/AS 1610 进样系统关闭且电源线断开的情况下，才能做仪器的外部清洁和维护工作。不要喷洒溶剂到电气部件上。清除有毒、有害等危险品时，请阅读制造商提供的材料安全数据表 (MSDS)，参考相关危险品的 CAS 编号，详细了解对应物质的危险警告标志和相关信息。正确佩戴防护手套。

如果要用到具有放射性、生物危害性等危险材料，务必要培训操作人员，让相关人员掌握应对溢出物质/污染的方法。

必须根据危险材料的类别，立即采取适当的应对措施。因此，必须完善配备能够去除污染的必要化学试剂/溶剂。

必须定期清洁所有可能已经受到污染的设备部件，如样品瓶架、注射器工具和清洗模块等。必须部署所有必要的预防措施，遵守国际和国家/地区法规，正确清除产生的废液，正确回收废弃的硬件。

准备去污时，要确保待用的溶剂/化学品不会损坏仪器、桌台或附近其他物品的表面，也不会跟上述物品和附近放置的染料发生反应。如有疑问，请联系您的 Thermo Fisher Scientific 代表，确认溶剂的类型/成分与 AI/AS 1610 进样系统的兼容性。

您有责任遵守国际和国家/地方法规安全地处理危险化学品/生物制品，包括但不限于细菌/病毒样品和相关的废弃物。

回收与销毁



请勿在未分类的情况下将本设备或其部件当作城市垃圾回收。应该遵守城市的当地垃圾法规，按照规定正确回收废弃物，降低废弃电气和电子设备 (WEEE) 对环境的影响。

欧盟客户：请联系当地负责 AI/AS 1610 进样系统的客户服务代表，享受免费的设备、废液回收。



警告 客户方必须确保 AI/AS 1610 进样系统没有受到任何危险化学品/生物制品污染。

必须对所有直接接触分析样品的部件完成鉴定，在回收这些部件之前，要完成适当的去污程序。

具有潜在危险的部件包括：注射器、样品瓶。任何待回收和销毁的关键部件，都必须遵守国家/地区的相关危化品法律法规，按照规定处理。

客户和服务工程师在执行相关法规要求方面承担全部责任。如果没有遵守这些规定，Thermo Fisher Scientific 将追究客户服务代表和/或客户的责任。

有害物质注意事项



警告 使用有毒、有害等危险品之前，请阅读适用的材料安全数据表 (MSDS) 中列出的危险警告标志和相关信息。根据安全要求配备和穿戴个人防护装备。

简介

本章详细说明了 AI/AS 1610 进样系统的功能和选件。还介绍了可用的仪器配置。

目录

- [AI/AS 1610 进样系统](#)
- [AI/AS 1610 配置](#)
- [技术规格](#)

AI/AS 1610 进样系统

1610 系列自动进样器共有 AI 1610 或 AS 1610 两种系统可选，各自的部件示意详见图 1 和图 2。



注意 自动进样器内的组件容易受到静电放电的影响而造成损坏。为防止损坏，在安装、维护和操作过程中必须采取行业标准 ESD 防护措施。维修自动进样器时，应佩戴接地腕带或同等设备。

图 1. AI 1610 进样系统

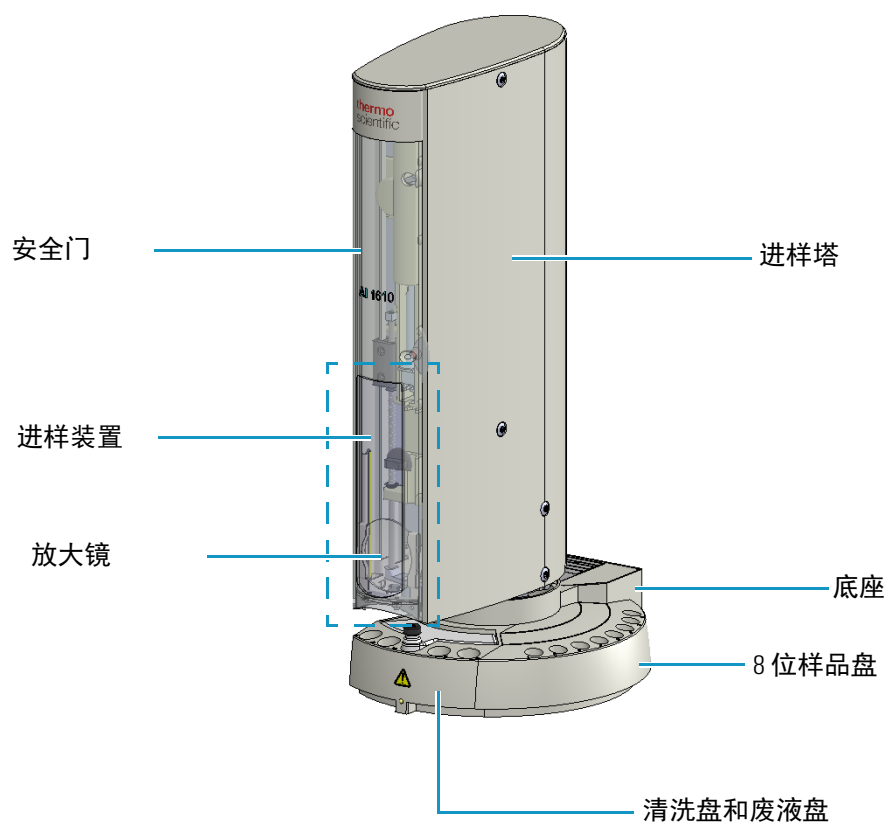
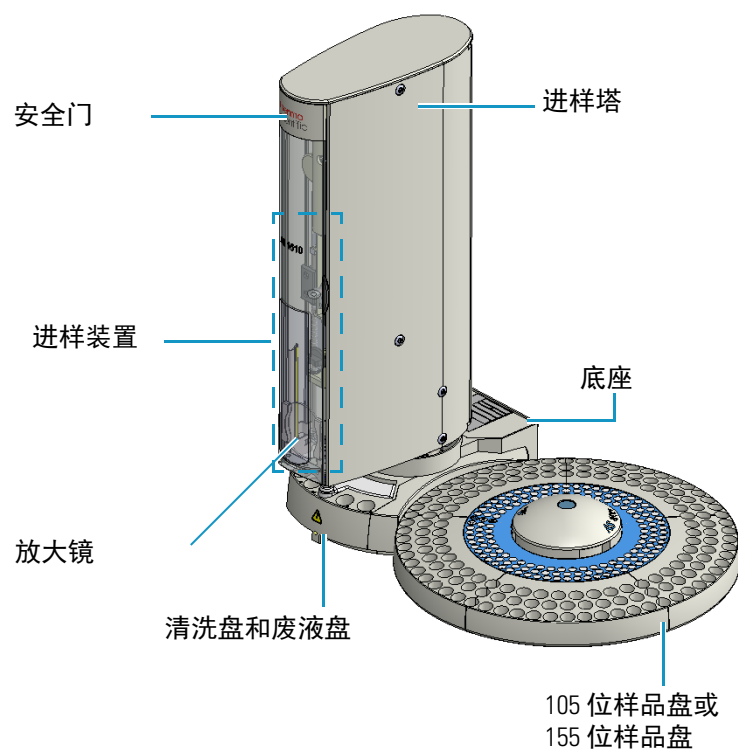


图 2. AS 1610 进样系统



进样单元

进样单元包括以下组件：

底座 — 用于承载进样单元。

进样塔 — 构型为一个垂直移动结构，其中包含进样装置，依靠垂直移动执行三种主要的操作任务：样品吸取、进样和注射器清洗。进样塔有一个安全门，用户可以在安全门中操作注射器。

进样组件 — 位于进样塔内部，包含安装注射器的移动支架（滑板）。

清洗盘和废液盘 — 可放置多达四个 4 mL 溶剂瓶，用于清洗注射器，以及一个 50 mL 塑料容器，用于收集清洗溶剂废液。

定心板 — 一块带环形导件的板，可以使进样器螺母上的进样单元居中定心。

样品盘 — 用于放置样品瓶。每个瓶座都有编号，便于区分样品。可用选件/功能如下：

- **8 位固定盘**，可选作 **AI 1610** 系统的样品盘。
- **105 位转盘**，可选作 **AS 1610** 系统的样品盘，需要安装在支撑板上。
- **155 位固定盘**，可选作 **AS 1610** 系统的样品盘。

进样器支架 — 可构成支撑底座，支撑安装到气相色谱仪上的进样器。

用户界面 — 配备了 Thermo Scientific 色谱数据系统 (CDS)，允许从用户界面控制 AI/AS 1610 进样系统的运转。

AI/AS 1610 配置

AI/AS 1610 可以配套安装在 TRACE 1600 系列气相色谱仪 (GC) 上，引入样品到下面的各类进样器中：

- TRACE 1600 系列 GC：SSL、SSLBKF、TSI、PTV 和 PTVBKF 进样器
- TRACE 1300 系列 GC（配备接口工具包）：SSL、SSLBKF、TSI、PTV 和 PTVBKF 进样器

注意 将 AI/AS 1610 连接到 TRACE 1300 系列 GC 需要外接电源适配器。

进样器可采用以下配置：

- [AI 1610 配置](#)
- [AS 1610 配置](#)
- [Gemini 配置](#)

AI 1610 配置

AI 1610 配置使用 **8 位**样品盘。请查看 [图 3](#)。

图 3. AI 1610 配置

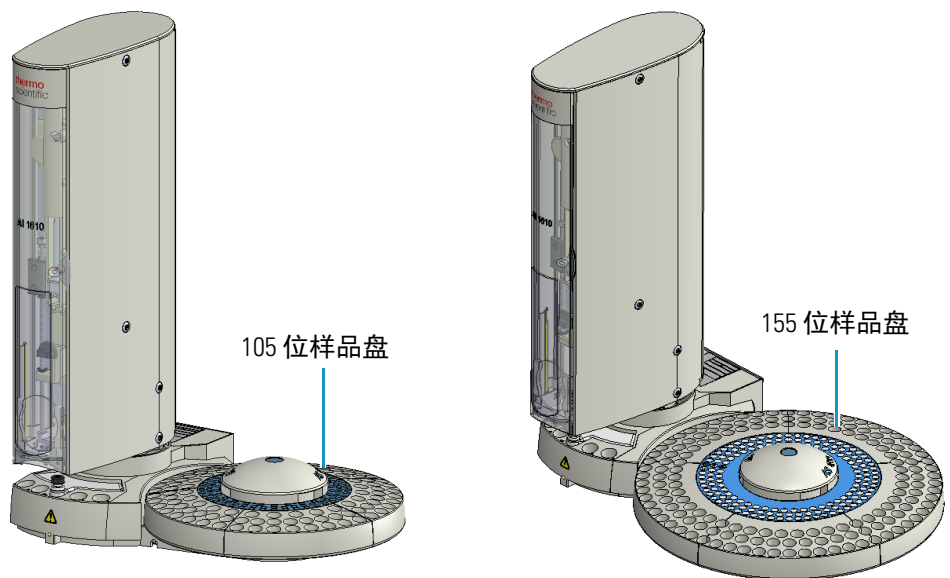


样品盘安装在进样单元底座的右侧。定心板安装在另一侧。

AS 1610 配置

在 AS 1610 配置中，**105 位**和 **155 位旋转样品盘**安装在支撑板的转轮上。样品盘的支撑板和自动进样器采用电缆实现电连接。请查看图 4

图 4. AS 1610 配置



Gemini 配置

Gemini 配置包括一台 GC 和安装在上面的两个 AI/AS 1610 自动进样器。

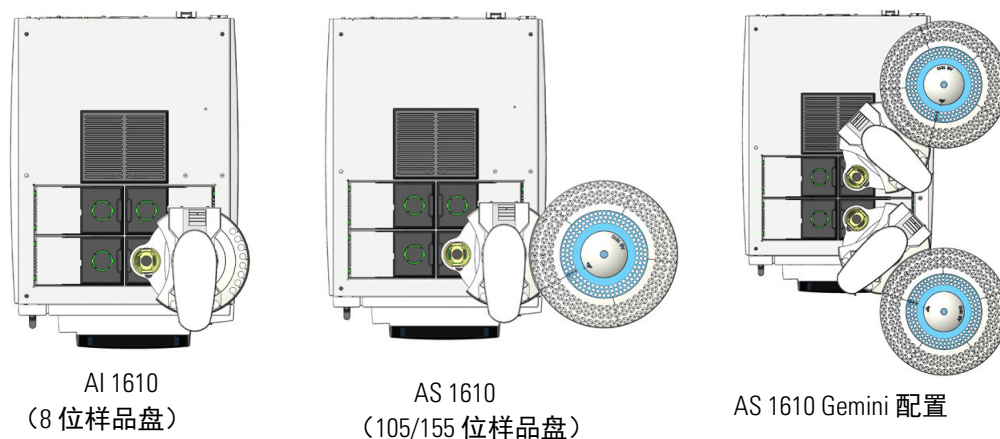
- TRACE 1600 系列 GC — 两个自动进样器都安装在右侧，一个在**前**进样器模块上，另一个在**后**进样器模块上。

前后进样器模块上的两个自动进样器可以同时运行。Gemini 配置的两个进样器都可以根据编程分析方法进样，运行的两种方法可以相同，也可以不同。请查看第 41 页上的“[Gemini 配置](#)”

安装

AI/AS 1610 自动进样器安装在 GC 的右侧，需要在进样器底座上安装一个金属支架做支撑。请查看图 5。

图 5. AI/AS 1610 瓶位



注意 如果将 AI 1610 升级到 AS 1610，务必在安装样品盘和插入电缆之前关闭 AI 1610 的电源。这样可以防止 AI 1610 电路板出现驱动故障。

Gemini 配置

使用专用支架将两个 AI/AS 1610 自动进样器安装在同一台 TRACE 1600 系列 GC 上。请查看第 25 页上的“[进样系统支架](#)”。

技术规格

AI/AS 1610 的技术规格详见表 1。

表 1. 技术规格（单元表 1/2）

样品盘容量	- AI 1610 配置为 8 个样品瓶 - AS 1610 配置为 105 个样品瓶 - AS 1610 配置为 155 个样品瓶
样品瓶容量	8 位、105 位和 155 位样品盘使用的样品瓶容量为 0.3 mL（选配）和 2 mL（标准）
冲洗溶剂	4 个 4 mL 溶剂瓶
废液容器容量	50 mL
注射器类型	- 兼容标准、气密和柱塞式针头注射器 - 注射器体积：0.5 mL、5 mL、10 mL、50 mL 和 100 mL（50 mm 针头长度），使用相同的注射器支架
体积参数 (μL)	0-0.25 μL（0.5 μL 注射器） 0-2.5 μL（5 μL 注射器） 0-5 μL（10 μL 注射器） 0-40 μL（50 μL 注射器） 0-80 μL（100 μL 注射器） 分辨率为注射器体积的 1%
可控性	远程
外部接口	Mini Delta 接口
电源额定值	– 安装在 TRACE 1600 系列 GC 上无需额外的电源 – 安装在 TRACE 1300 系列 GC 上，需要提供额外的 90 W，AC-DC 单路输出电源适配器（输入：90-264 VAC 47-63 Hz/输出：24 VDC）
尺寸 （深 × 宽 × 高）	进样单元： - AI 配置：约 280 × 230 × 400 mm（深 × 宽 × 高） - 带 105 位样品盘的 AS 配置：约 280 × 410 × 400 mm（深 × 宽 × 高） - 带 155 位样品盘的 AS 配置：约 290 × 470 × 400 mm（深 × 宽 × 高）

表 1. 技术规格（单元表 2/2）

质量	• AI 配置：约 6 kg (13.2 lb) • 带 105 位样品盘的 AS 配置：约 6 kg • 带 155 位样品盘的 AS 配置：约 7 kg (15.4 lb)
声压级	< 70 dBA（dBA = 计权声压级）

进样单元

本章介绍了 AI/AS 1610 自动进样系统中的进样单元组件。

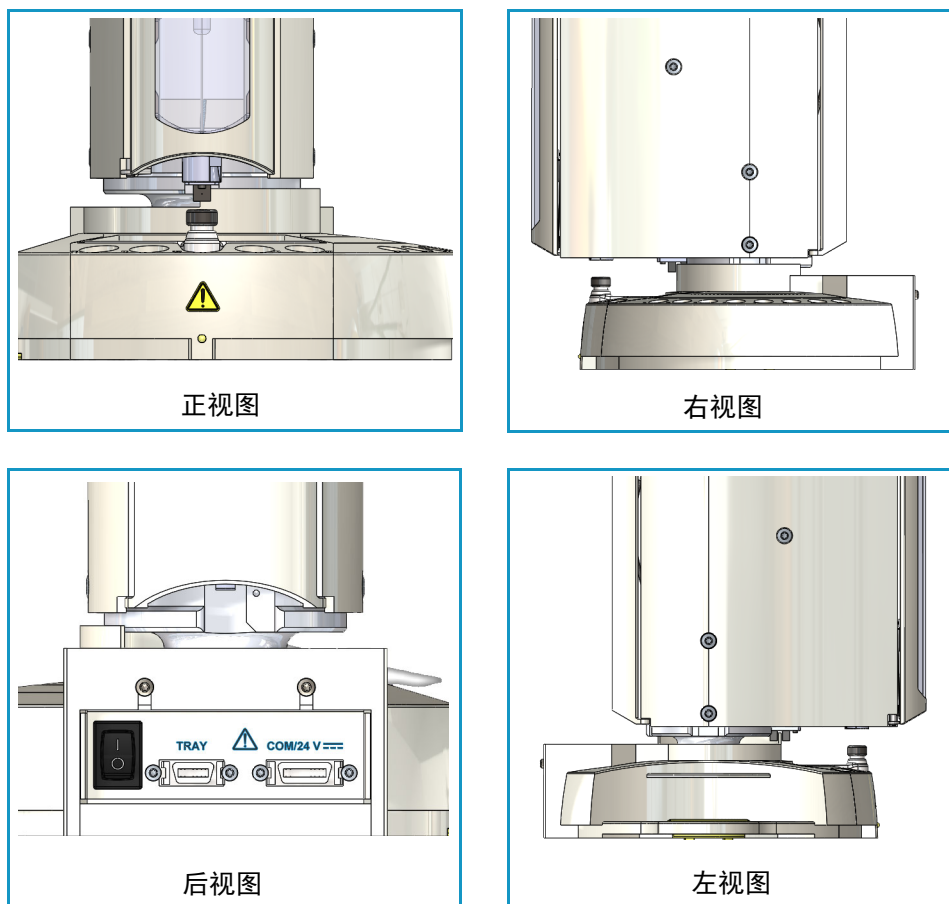
目录

- 底座
- 进样塔
- 进样组件
- 清洗盘和废液盘
- 进样单元背面
- 样品盘
- 定心板
- LED 指示灯

底座

进样器的底座是一个支撑结构，用于放置样品盘、定心板等组件和附件。底座可分为前、后、左、右四个部分。请查看图 6。

图 6. 底座的四部分视图



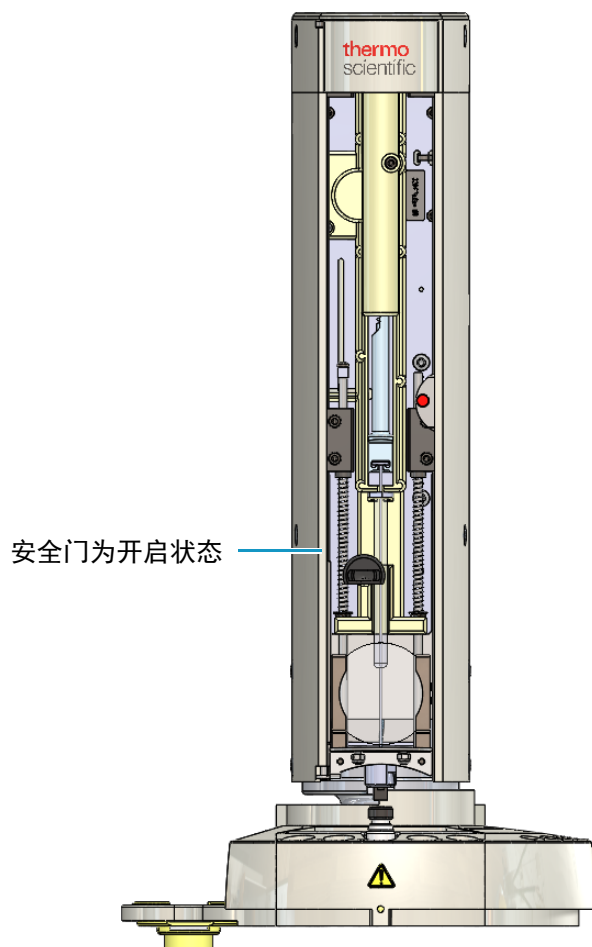
- **正面** — 包括放置溶剂瓶和废液容器的壳体。
在仪器的正面下方有一个指示仪器状态的 LED 指示灯。有关详细信息，请查看第 20 页上的“LED 指示灯”。
- **右侧和左侧** — 右侧用于放置 8 位、105 位或 155 位样品盘。左侧是进样器定心板的位置。
- **后面** — 包括气相色谱仪和样品盘 (AS 1610) 的接口。

进样塔

进样塔是一个以转轮为中心的移动结构。位于底座上的电机带动转轮旋转。配备光学传感器，控制进样塔移动的初始位置和停止位置。

前面设有**安全门**，供用户在安全门中操作进样组件。打开门会立即切断进样系统的电源。

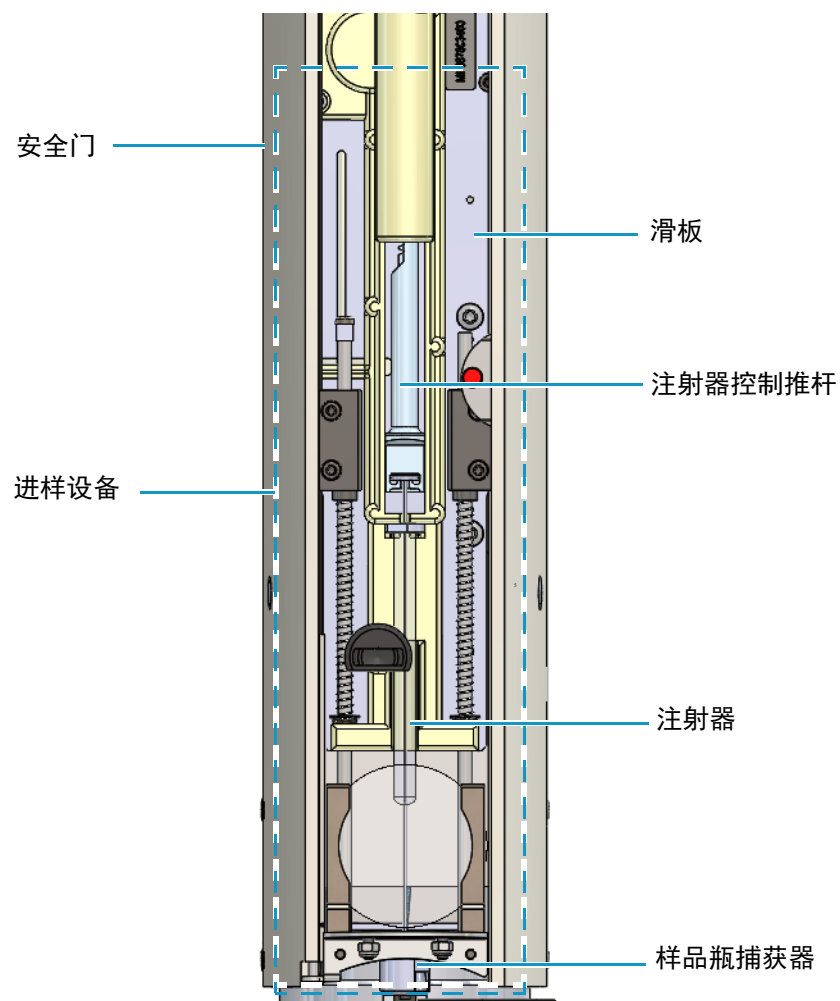
图 7. 进样塔



进样组件

进样组件包含一个支撑和引导进样设备垂直移动的滑板。进样设备包括注射器控制推杆、样品瓶捕获器和注射器。请查看图 8

图 8. 进样组件



进样塔中的电机控制进样设备垂直移动。配备了一系列光学传感器，控制运动部件的初始位置和停止位置。

进样塔内有两块电路板：一块控制电机，另一块控制仪器功能。

样品瓶捕获器

样品瓶捕获器位于**进样设备**的下部。请查看[图 9](#)。

样品瓶捕获器的功能包括：

- 引导注射器的进样针移动
- 检测是否存在样品瓶
- 检测是否存在进样器

图 9. 样品瓶捕获器



注射器

标准注射器容量为 10 μL ，进样针长度为 50 mm。

可以使用多达四种溶剂彻底清洗注射器。请查看[清洗盘和废液盘](#)。

如需安装或更换注射器，请查看[第 3 章“安装”](#)和[第 5 章“维护”](#)

[图 10](#) 为注射器安装座的示意图。

图 10. 注射器安装座



进样塔移动

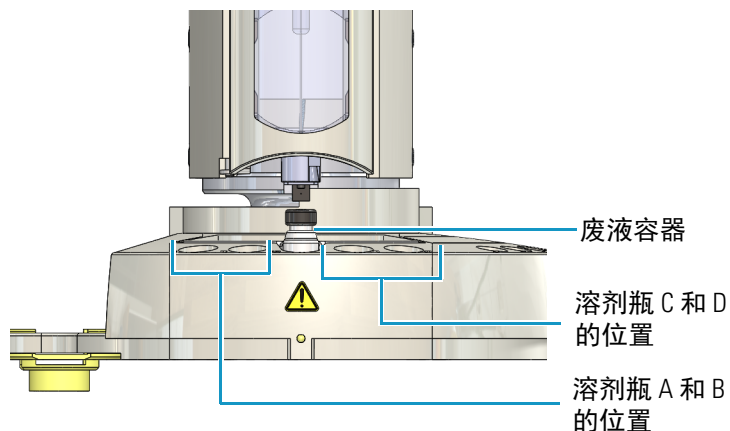
进样塔移动到不同的位置，可以让进样器执行不同的操作：

- **样品吸取** — 进样塔自动悬停在样品盘的选定样品瓶上方，注射器吸取样品瓶中的样品。
- **进样** — 进样塔自动悬停在进样器上方，系统执行进样。
- **注射器清洗** — 进样塔自动悬停在溶剂瓶上方，系统清洗注射器。溶剂会自动回收并排放到废液容器中。

清洗盘和废液盘

清洗盘和废液盘最多可容纳四个 4 mL 溶剂瓶和一个 50 mL 塑料容器。请查看图 11

图 11. 清洗盘和废液盘



溶剂瓶包含清洗注射器所需的一种或多种溶剂，可以在进样前和进样后清洗注射器。随后，清洗溶剂会排放到废液容器中。

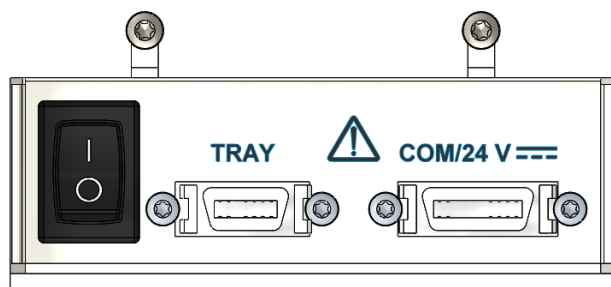
在废液容器左侧和右侧的 A、B、C、D 四个位置正确放置装有注射器清洗溶剂的四个溶剂瓶。

进样单元背面

进样单元背面的接口如下所示：详细分布见图 12。

- 标有 TRAY 的 Mini Delta 接口用于和样品盘（105 位或 155 位）通信。
- 标有 COM/24V 的 Mini Delta 接口用于连接 TRACE 1600 系列 GC 或者是 TRACE 1300 系列 GC 的专用电源适配器。

图 12. 进样单元背面



样品盘

AI/AS 1610 底座的右侧壳体中可以放置三种不同的样品盘。通电时，安装在仪器上的样品盘附件类型（8 位、105 位或 155 位）由进样器自动识别，从而确定仪器的配置。

- AI 1610 使用 **8 位**样品盘
- AS 1610 使用 **105 位**或 **155 位**样品盘

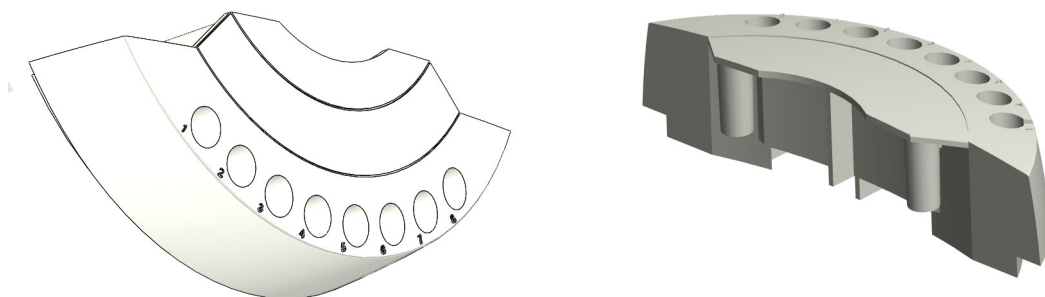


注意 105 位和 155 位样品盘需要支撑板。

8 位样品盘

8 位样品盘（见图 13）是一个弧形支撑构件，最多可以容纳 8 个样品瓶，上面的槽位按照 1 - 8 的顺序编号。样品盘的 1 号槽位对应 1 号样品瓶，以此类推，槽位设计可以方便用户检查样品瓶中的液位。

图 13. 8 位样品盘



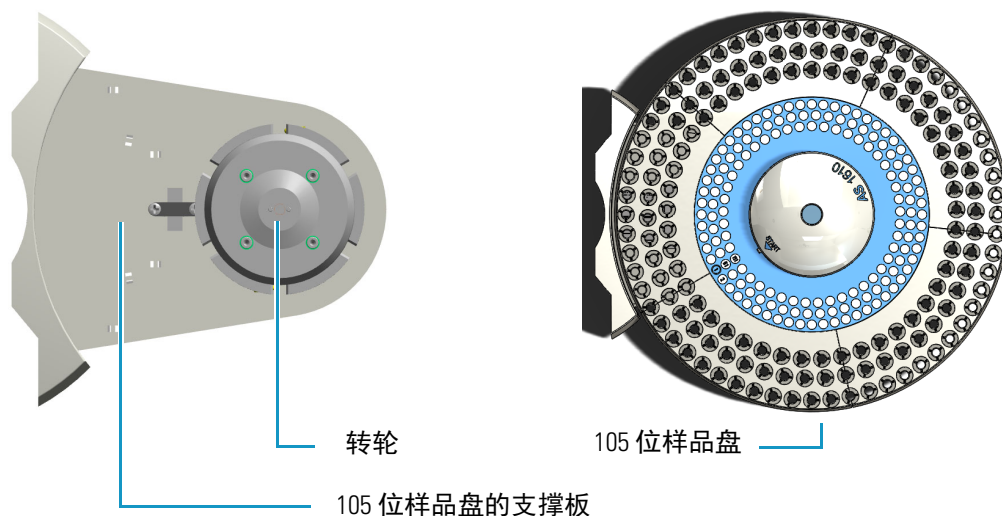
105 位样品盘

105 位样品盘由一个带转轮的专用支撑板和一个 105 位可拆卸样品盘组成。请查看图 14

支撑板下方的电机驱动转轮，带动样品盘旋转。进样单元发出命令，经过接口电缆传输。

配备的光学传感器可控制旋转停止位置、定位样品瓶的位置。

图 14. 支撑板和 105 位样品盘



样品盘最多可容纳 105 个样品瓶，上面的槽位按照 01 - 105 的顺序编号，呈环形排列，共有三圈。

- 最外圈的样品瓶编号为 01 - 40。
- 中间一圈的样品瓶编号为 41 - 80。
- 最里面一圈的样品瓶编号为 81 至 105。

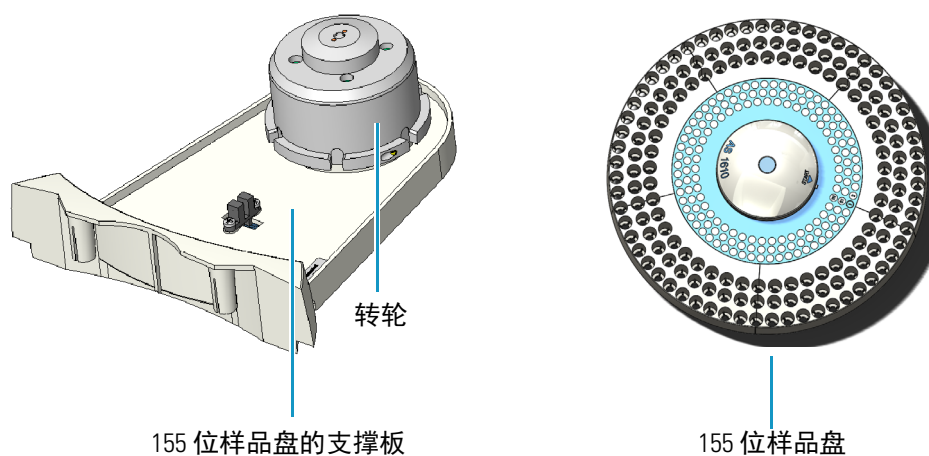
155 位样品盘

该组件由一个带转轮的支撑板和一个 155 位可拆卸样品盘组成。请查看图 15

支撑板下方的电机驱动转轮，带动样品盘旋转。进样单元发出命令，经过接口电缆传输。

配备的光学传感器可控制旋转停止位置、定位样品瓶的位置。

图 15. 支撑板和 155 位样品盘



样品盘最多可容纳 155 个样品瓶，上面的槽位按照 01 - 155 的顺序编号，呈环形排列，共有三圈。

- 最外圈的样品瓶编号为 01 - 60。
- 中间一圈的样品瓶编号为 61 - 110。
- 最里面一圈的样品瓶编号为 111 - 155。

样品瓶

可以使用容量为 0.3 mL 和 2 mL 的样品瓶。

0.3 mL 样品瓶与 2 mL 样品瓶外形构造相同。0.3 mL 样品瓶还有一个经过校准的内插管。



注意 密封样品瓶必须使用合适的带隔垫环形螺纹盖。必须使用 Thermo Fisher Scientific 推荐的隔垫。使用不同特性的隔垫可能会损坏或弯折进样针。在准备样品瓶的过程中务必遵守所有适用的安全法规，特别是工作场所的通风条件，必须要符合规定。

定心板

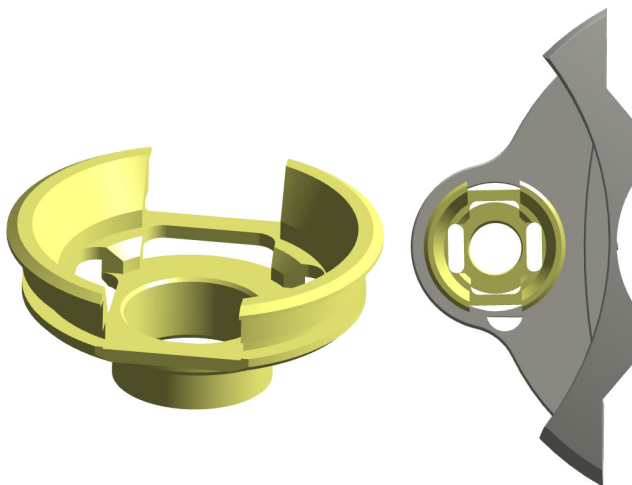
定心板是一块带有环形导件的板，可以使进样器螺母上的进样单元居中定心。

TRACE 1600 系列 GC 的定心板

定心板配有两个环形导件，可以使 SSL、SSLBKF、TSI、PTV 和 PTVBKF 进样器螺母上的进样单元居中定心。

- 要使 SSL 或 SSLBKF 进样器螺母上的进样单元居中定心，请使用 SSL 专属环形导件。请查看图 16
- 要使 PTV 或 PTVBKF 进样器螺母上的进样单元居中定心，请使用 PTV 专属环形导件。请查看图 17

图 16. SSL 和 SSLBKF 的专属环形导件



注意 定心板上的 SSL 环形导件和 SSLBKF 环形导件必须对齐，如下所示：

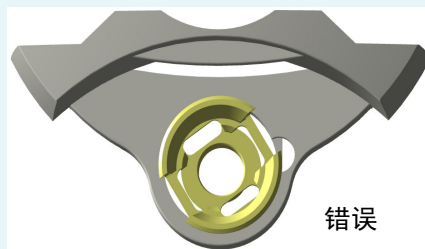
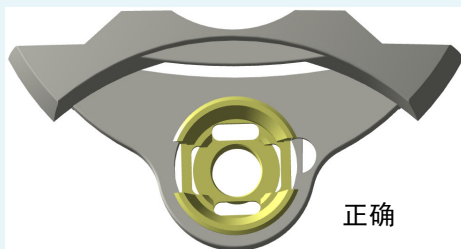


图 17. PTV 和 PTVBKF 的专属环形导件

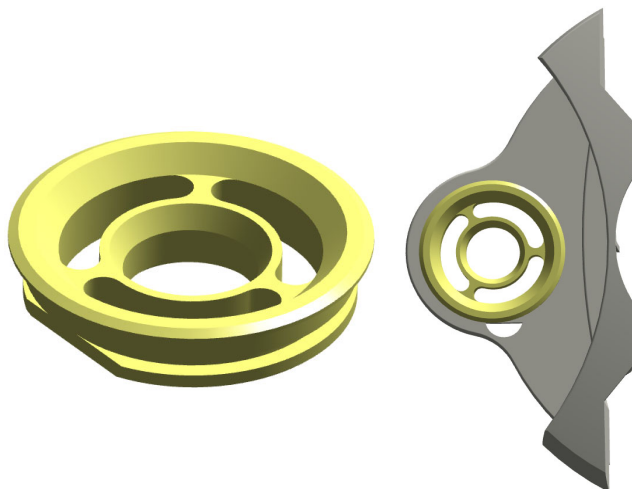
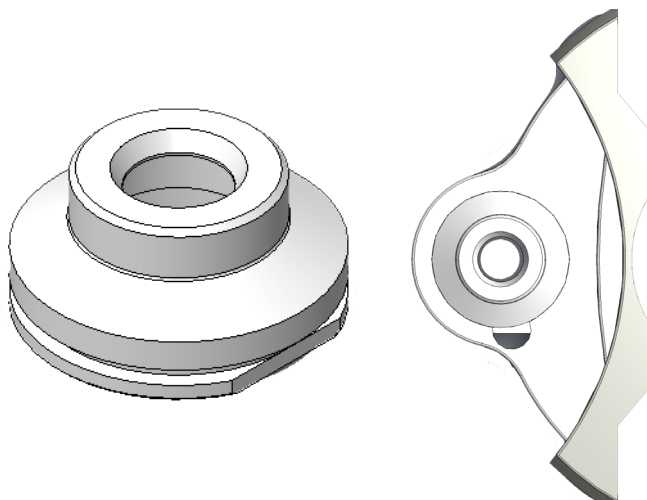


图 18. TSI 的专属环形导件



LED 指示灯

两个 LED 指示灯位于进样单元的正面，请见图 19。LED 指示灯可以稳定显示和闪烁显示，不同的显示方式指示了仪器的不同操作条件。有关详细信息，请查看表 2。

图 19. 状态 LED

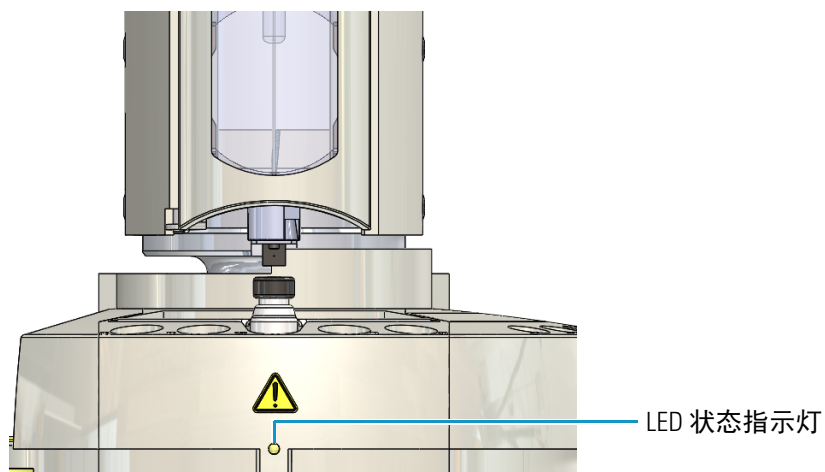


表 2. LED 指示灯状态

LED	状态	说明
状态 LED	绿色常亮	待机
	绿色闪烁	序列正在运行
	橙色常亮	错误
		安全门开启
顶部 RGB LED 指示灯	绿色常亮	待机
	蓝色常亮	序列正在运行
	橙色闪烁	错误
	橙色常亮	安全门开启
注射器白色 LED 灯	开启	待机
		序列正在运行
		错误
	开启（高强度）	安全门开启

警报器

- 第一次进样后响一次蜂鸣声。
- 门打开状态，响八次蜂鸣声。

安装

本章详细介绍了如何安装仪器和气相色谱系统不同单元之间的电气连接。

目录

- 安装人员
- 电气要求
- 如何抬起和搬运进样单元
- 进样系统支架
- 在 GC 上安装进样系统支架
- 在 GC 上安装 AI/AS 1610 自动采样器
- 安装注射器
- 电气连接

安装人员

AI/AS 1610 由授权的 Thermo Fisher Scientific 现场服务工程师 (FSE) 安装和检验，确保系统正常运行。有关详细信息，请联系当地的 Thermo Fisher Scientific 代表。如果仪器安装人员不是 Thermo Fisher Scientific FSE，请遵守下面的指示操作。

电气要求

如果安装在 TRACE 1600 GC 上，AI/AS 1610 仪器不需要外接电源。

如果安装在 TRACE 1300 系列 GC 上，需要外接一个 90 W AC-DC 单路输出电源适配器。

- 输入：90-264 VAC，47-63 Hz
- 输出：24 VDC

注意 仪器之间的电源线和连接必须保证良好的电接地。接地不良会给操作人员带来危险，还可能严重影响仪器性能。

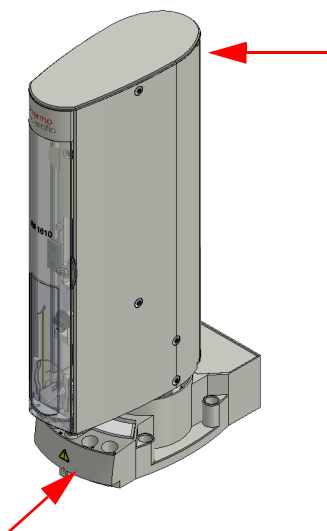


请勿将 AI/AS 1610 连接到耗电量巨大的馈电线路，比如馈电线路已经接入了电机、紫外灯、冰箱和其他可能产生干扰的设备，请勿再接入 AI/AS 1610 自动进样系统。注意：靠近 GC 热空气通风口的地方，不要放置任何连接进样单元和色谱系统的电缆或电源线。

如何抬起和搬运进样单元

必须人工抬起和搬运 AI/AS 1610 进样单元。握住进样单元底部和进样塔顶部。请查看图 20。

图 20. 如何抬起和搬运进样单元



注意：

在搬运进样单元之前，确保进样系统上没有安装 105 位或 155 位样品盘。

从进样单元取下样品盘和支撑板。在 GC 上安装进样单元后重新安装样品盘。

进样系统支架

使用配套的支架将 AI/AS 1610 安装在 GC 上。

TRACE 1300/1600 系列 GC 的进样系统支架

AI/AS 1610 仅允许安装在 GC 的**前**进样器模块或**后**进样器模块上，或同时安装在前后进样器模块上。如果采用 **Gemini** 配置，则前后进样器模块上都要安装。请务必使用正确的进样系统支架。

进样单元支架由底板和顶板组成。

1. 底板为 **L 形**（参见前/后安装）底板或 **C 形底板**（请见 Gemini 安装）。底板上有多处螺钉固定孔，底板必须用螺钉固定在 GC 上。
2. 顶板可移动，安装在底板上，带有一个导向轴，用于固定和居中定位进样单元。顶板连接固定件后，可以在底板的滑槽上移动。

需要维护进样器模块的时候，这样的设计允许用户从进样单元的进样器模块拆除进样设备。

注意 用户在进样系统支架上安装进样单元后，可以将顶板和底板固定到位。

在 TRACE 1300/1600 系列 GC 上安装进样系统支架的步骤如下：

- 第 26 页上的“前/后进样器模块支架”
- 第 27 页上的“Gemini 配置支架”

前/后进样器模块支架

前/后进样器使用的采样单元支架相同。请参考下面的图示放置 L 形底板，再安装到 GC 上。请查看图 21 和图 22。

图 21. 安装在前进样器模块上的支架

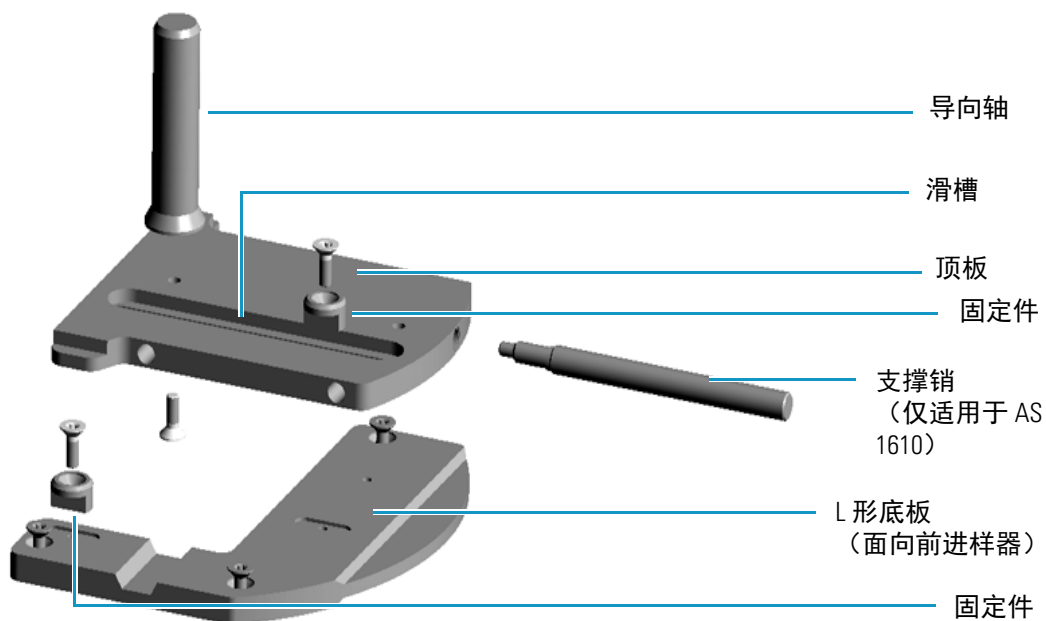
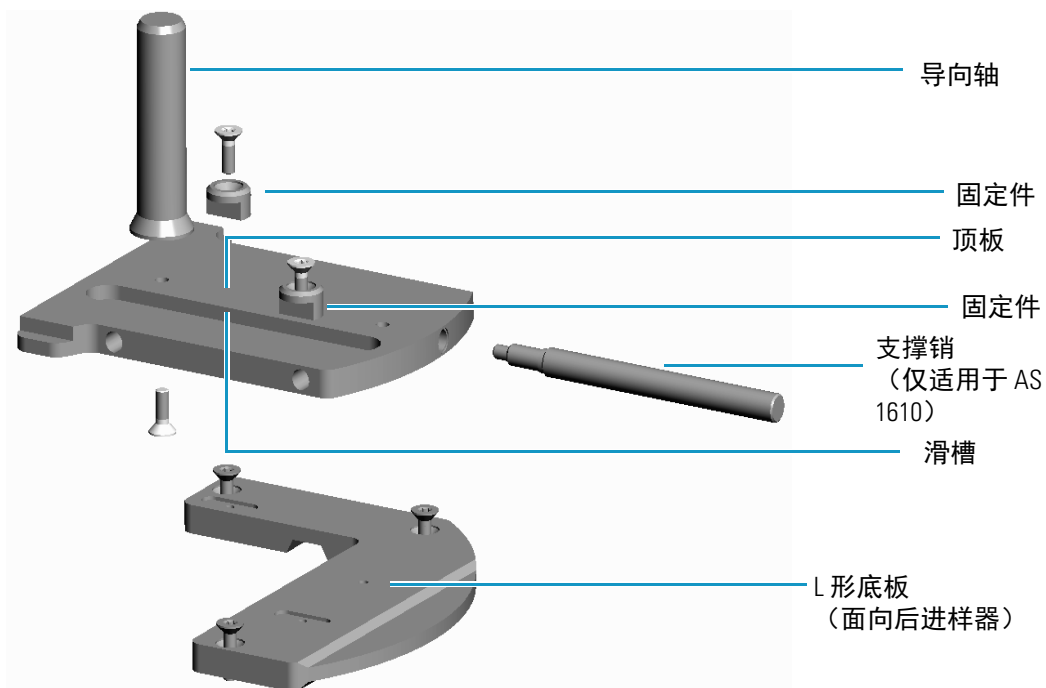


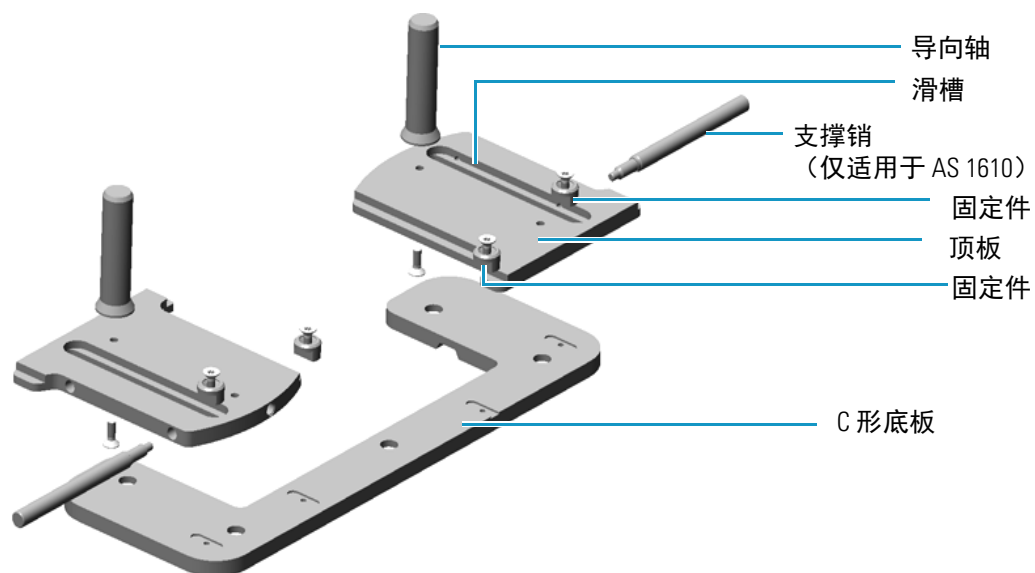
图 22. 安装在后进样器模块上的支架



Gemini 配置支架

Gemini 配置采用一个 C 形底板连接两个顶板。请查看图 23

图 23. Gemini 配置支架



安装参考

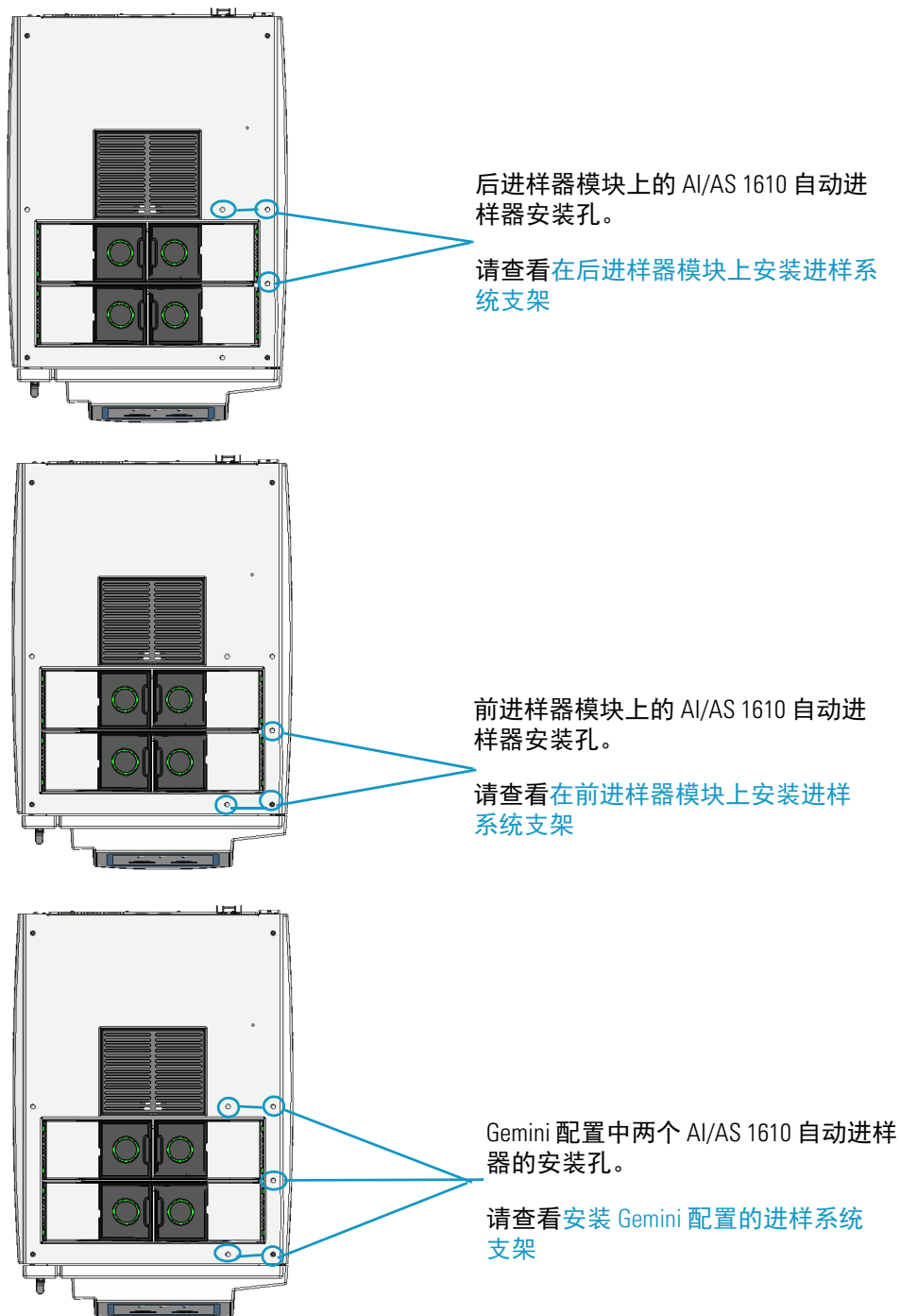
AI/AS 1610 的安装信息如下所示:

- 第 28 页上的“在 GC 上安装进样系统支架”
- 第 35 页上的“在 GC 上安装 AI/AS 1610 自动采样器”

在 GC 上安装进样系统支架

请参考下面的步骤，在 TRACE 1300/1600 系列 GC 上安装进样系统支架。图 24 展示了 GC 顶部安装孔的位置。

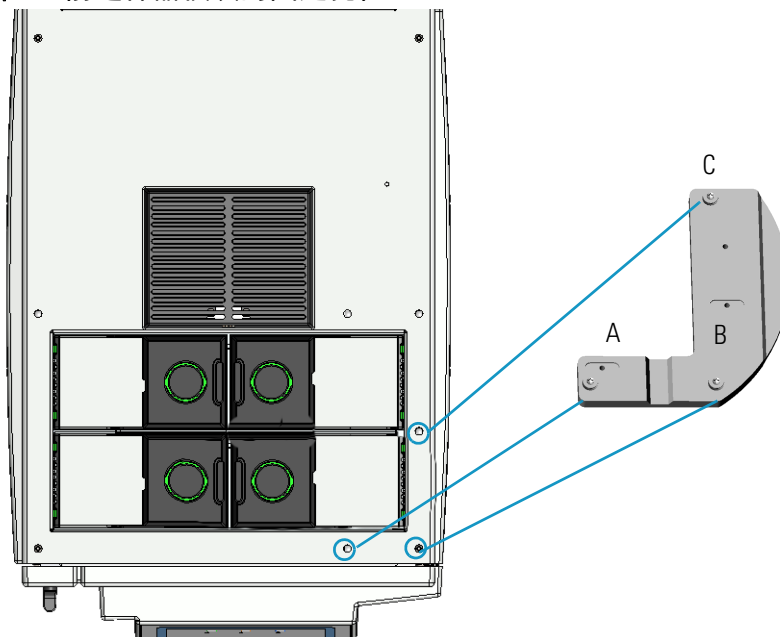
图 24. 进样器单元支架安装孔



在前进样器模块上安装进样系统支架

请参考下面的步骤，将进样系统支架安装在 TRACE 1300/1600 系列 GC 的**前**进样器模块上。

图 25. 前进样器模块的固定孔位置



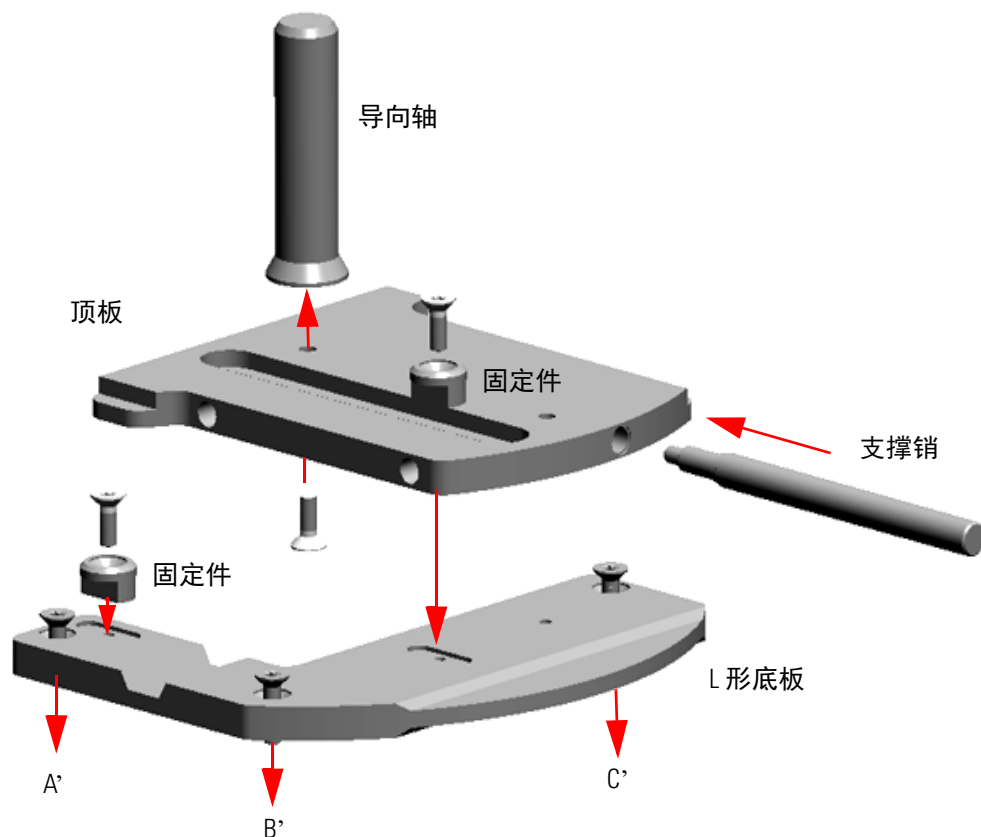
❖ 在前进样器模块上安装支架

1. 取下 GC 顶盖固定孔上的三个塑料盖。对应图 25 中的 A、B、C 三个位置。

注意 在前进样器模块上安装底板时，需要翻转 L 形底板，然后再将前进样器安装到 GC 上。

2. 对齐 L 形底板上和 GC 顶部的三个安装孔。
3. 将配套的固定螺钉插入 L 形底板的三个安装孔。

图 26. 进样系统支架组件



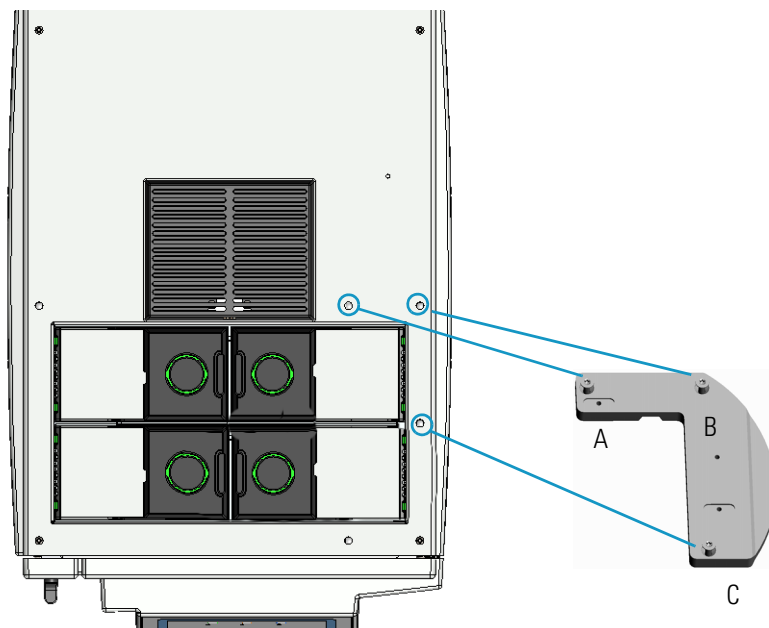
4. 分别将三个固定螺钉拧紧。
5. 使用固定螺钉将导向轴安装在顶板上并固定。请查看图 26
6. 将顶板安装到 L 形底板上。
7. 将固定件连同固定螺钉卡入到顶板的滑槽中。
8. 将固定件中的固定螺钉插入 L 形底板上的对应螺钉孔。
9. 拧紧固定螺钉。
10. 将第二个固定件连同固定螺钉插入到 L 型底板上，固定好底板和顶板。
11. 如果安装的是 AS 1610 自动采样器，还需要将支撑销拧入顶板侧面的销孔中。

注意 如果安装的是 AI 1610 自动采样器，则不需要使用支撑销。

在后进样器模块上安装进样系统支架

请参考下面的步骤，将进样系统支架安装在 TRACE 1300/1600 系列 GC 的后进样器模块上。请查看图 27 和图 28。

图 27. 后进样器模块的固定孔位置



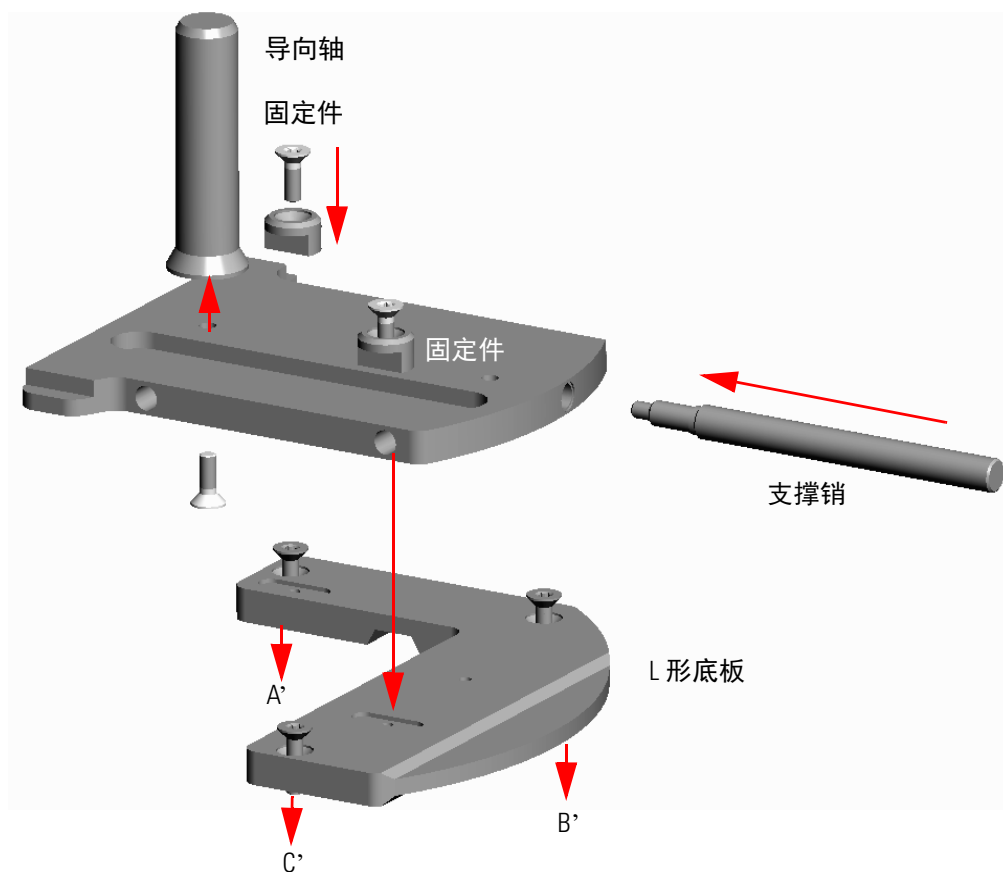
❖ 后进样器模块的支架安装步骤

1. 取下 GC 顶盖固定孔上的三个塑料盖。对应图 27 中的 A、B、C 三个位置。

注意 在前进样器模块上安装底板时，需要翻转 L 形底板，然后再将前进样器安装到 GC 上。

2. 对齐 L 形底板上和 GC 顶部的三个安装孔。
3. 将配套的固定螺钉插入 L 形底板的三个安装孔。

图 28. 后进样器模块上的安装 (2)



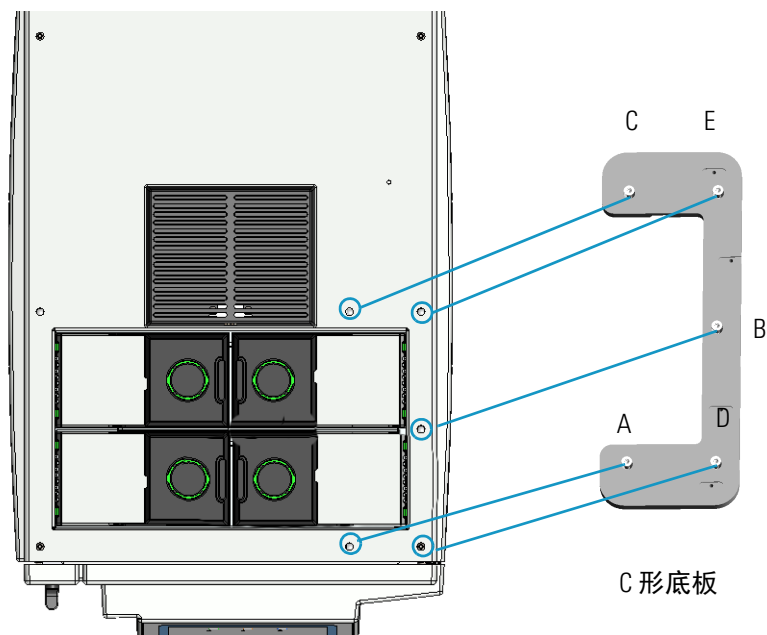
4. 分别将三个固定螺钉拧紧。
5. 使用固定螺钉将导向轴安装在顶板上并固定。请查看图 28
6. 将顶板安装到 L 形底板上。
7. 将固定件连同固定螺钉卡入到顶板的滑槽中。
8. 将固定件中的固定螺钉插入 L 形底板上的对应螺钉孔。
9. 拧紧固定螺钉。
10. 将第二个固定件连同固定螺钉插入到 L 型底板上，固定好底板和顶板。
11. 如果安装的是 AS 1610 自动采样器，还需要将支撑销拧入顶板侧面的销孔中。

注意 如果安装的是 AI 1610 自动采样器，则不需要使用支撑销。

安装 Gemini 配置的进样系统支架

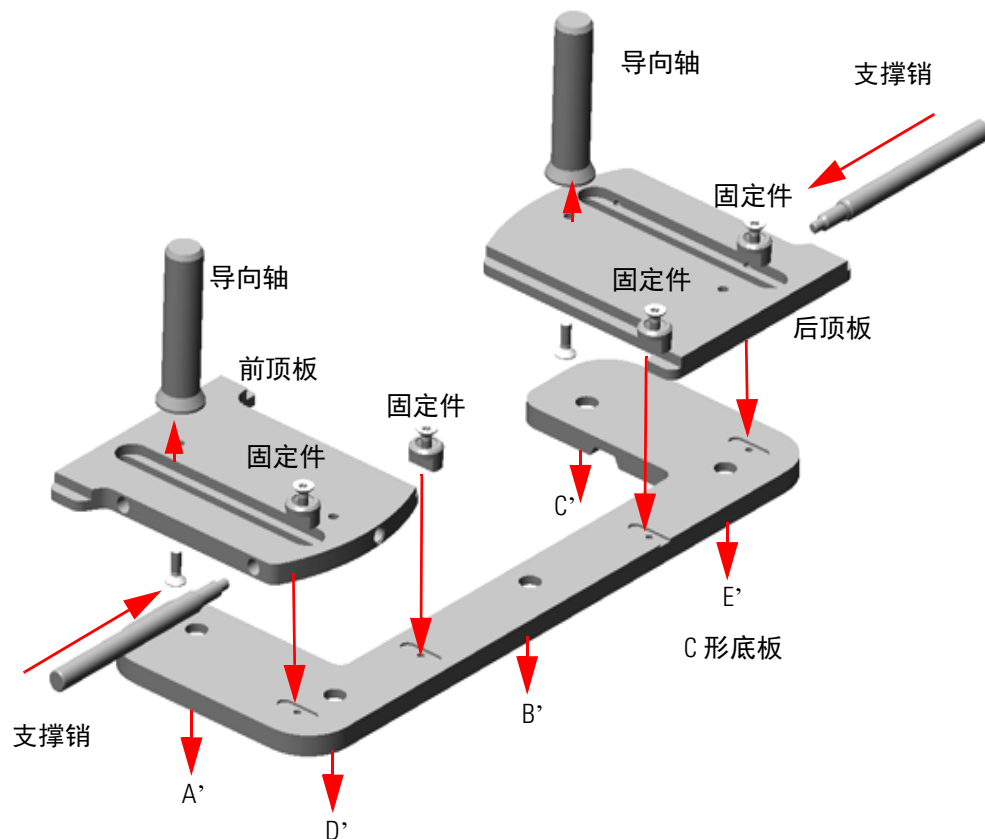
请参考下面介绍的 TRACE 1300/1600 系列 GC 上安装进样系统支架，以便在 Gemini 配置中安装两个 AI/AS 1610 进样系统。请查看图 29 和图 30。

图 29. Gemini 配置中的安装 (1)



1. 取下 GC 顶盖固定孔上的五个塑料盖。对应图 29 中的 A、B、C、D、E 五个位置。
2. 将对齐 C 形底板上和 GC 顶部的五个安装孔。
3. 将配套的固定螺钉插入 C 形底板的五个螺钉孔中。
4. 拧紧五个固定螺钉。

图 30. Gemini 配置上的安装 (2)



5. 使用固定螺钉将导向轴安装在两个顶板上并固定。
6. 将两个顶板放在 C 形底板上。
7. 将两个固定件连同固定螺钉分别卡入到两个顶板的滑槽中。
8. 将两个固定件内的固定螺钉对准 C 形底板上的对应螺钉孔。
9. 拧紧两个固定件固定螺钉，将两个顶板紧固到 C 形底板上。
10. 固定好两个顶板后，分别将另外两个固定件连同固定螺钉插入到 C 形底板中间部位的两个螺钉孔中。
11. 如果安装的是 AS 1610 自动采样器，还需要将两根支撑销拧入到两个顶板侧面的销孔中。

注意 如果安装的是 AI 1610 自动采样器，则不需要使用支撑销。

在 GC 上安装 AI/AS 1610 自动采样器

要在 TRACE 1600 系列 GC 上安装 AI/AS 1610 自动采样器，请查看以下各部分说明：

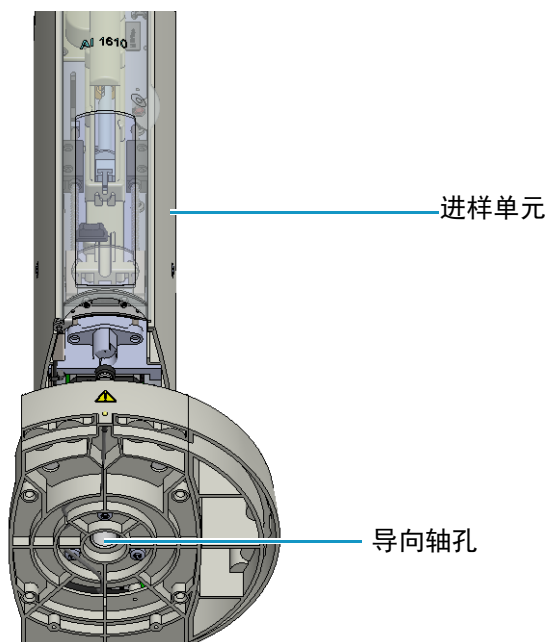
- 第 35 页上的“安装进样单元”
- 第 38 页上的“安装注射器”
- 第 40 页上的“电气连接”
- 第 43 页上的“仪器启动”

安装进样单元

请参考下面的步骤，正确安装 AI/AS 1610 进样单元：

1. 抬起进样单元，请查看第 24 页的图 20，将进样单元上的导向轴孔对准进样系统支架上的导向轴。将导向轴插入进样单元底座的导向轴孔中。请查看图 31

图 31. 进样单元的安装

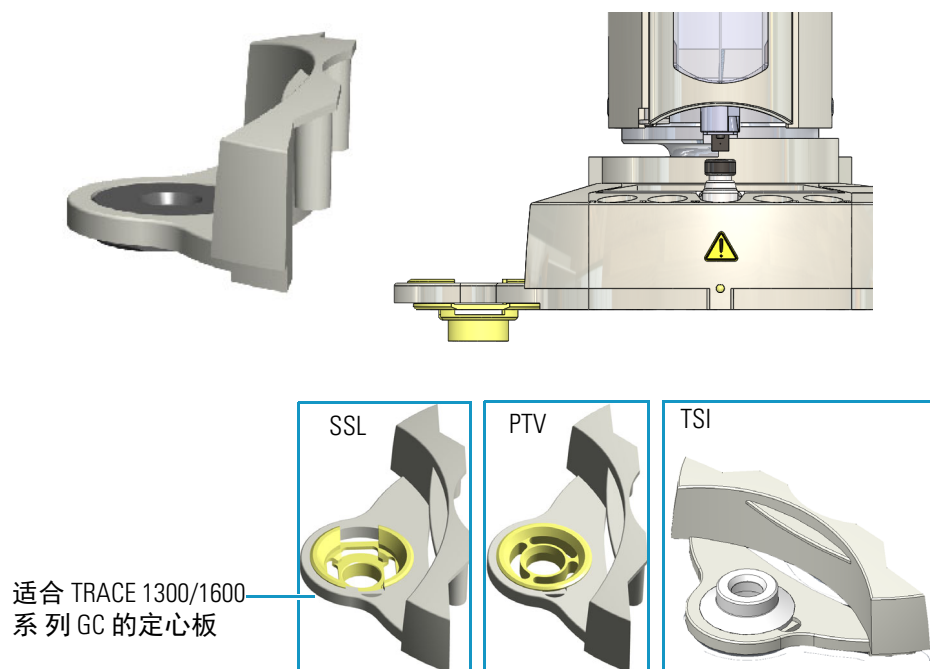


2. 将定心板放入进样单元底座的定心板位中，并确保定心板臂上的导向孔与进样器螺母匹配。请查看图 32

3 安装

在 GC 上安装 AI/AS 1610 自动采样器

图 32. 定心板

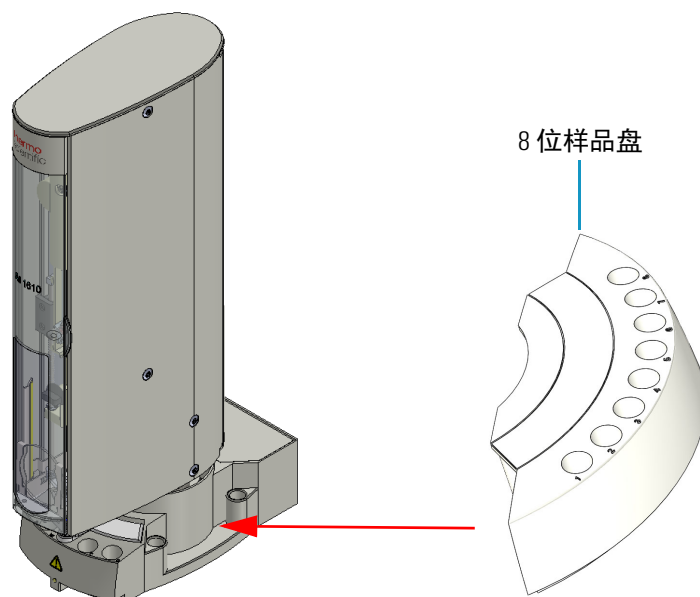


3. 检查进样系统支架是否对准，然后拧紧固定螺钉，将进样系统固定。

4. 将样品盘插入进样单元底座的壳体中。

- **AI 1610** — 将 8 位样品盘插入进样单元底座的壳体中。请查看图 33

图 33. 8 位样品盘



- **AS 1610** — AS 1610 使用 **105 位**或 **155 位**样品盘，需要将支撑板插入进样单元底座的壳体中。将样品盘安装到支架的转轮上。仪器通电时，系统会识别样品盘。请查看图 34 和图 35。

图 34. 支撑板安装

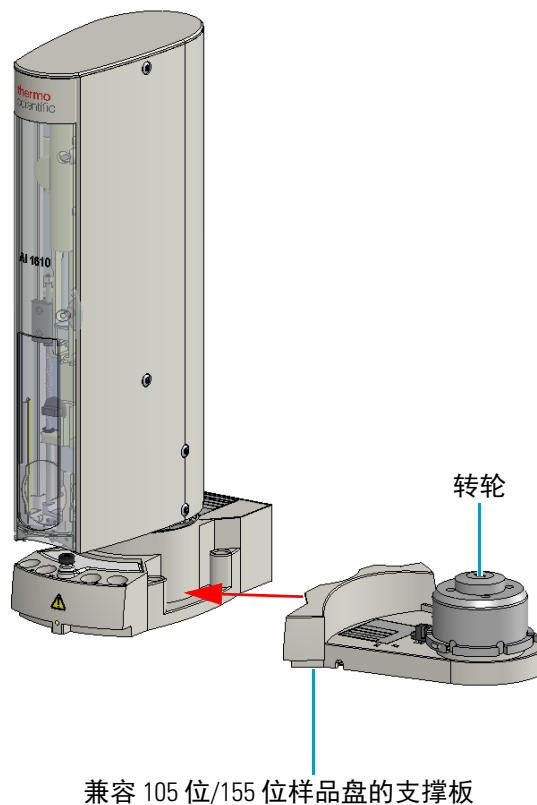
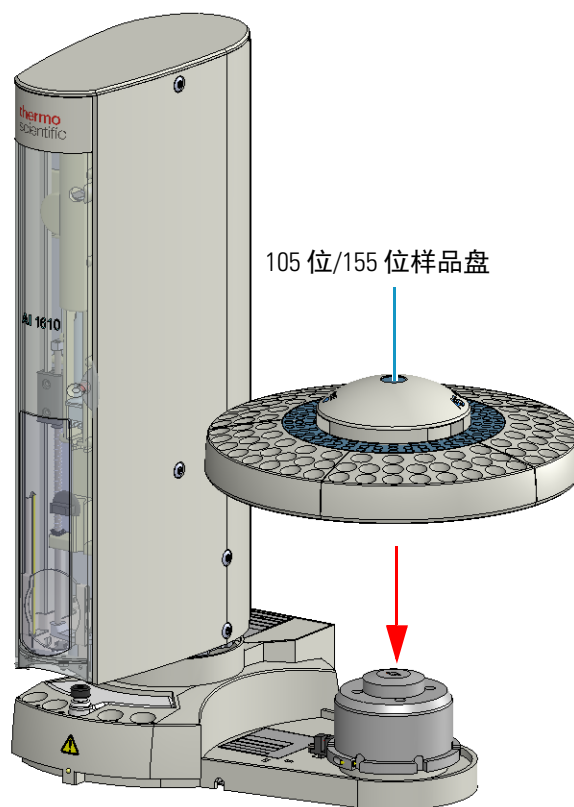


图 35. 样品盘安装



安装注射器

安装注射器的时候必须小心谨慎，要避免损坏进样针，确保进样设备能发挥最佳性能。

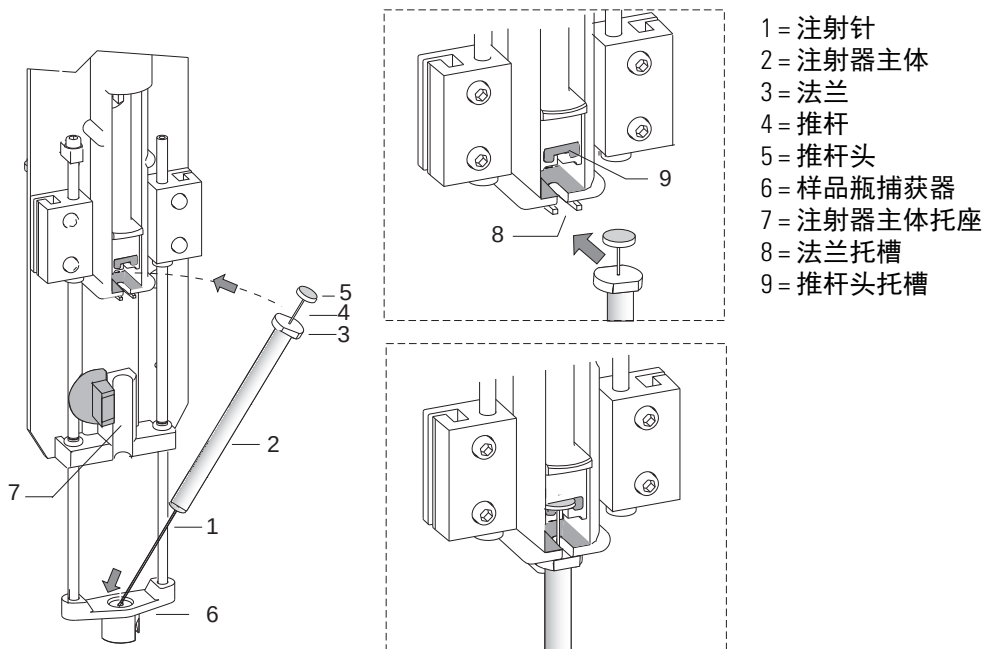
标准注射器的容量为 10 μL ，进样针长度为 50 mm。还可选配容量为 0.5 μL 、5 μL 、50 μL 和 100 μL 的注射器。

按照以下步骤操作，正确安装注射器。

❖ 详细步骤如下：

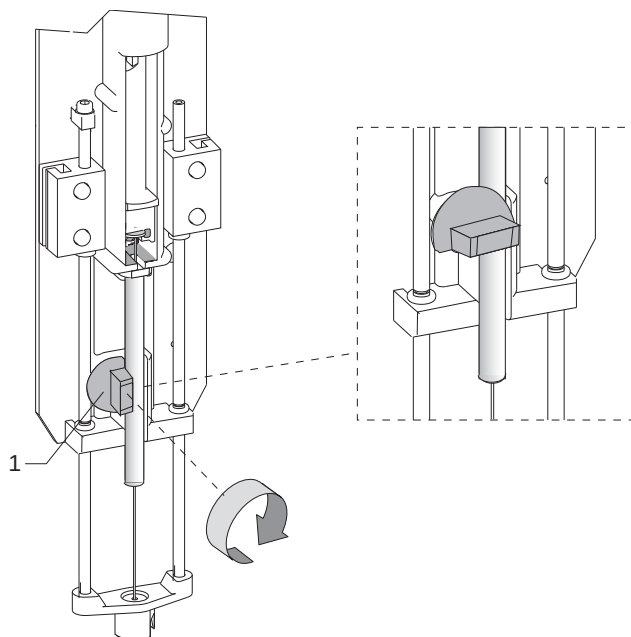
1. 打开进样塔的安全门。
2. 将进样针插入样品瓶捕获器。请查看图 36

图 36. 注射器安装 (1)



3. 将注射器放到注射器托座上，分别将注射器法兰和推杆头卡入托槽中。
4. 顺时针旋转锁定旋钮约 180°，锁定注射器。请查看图 37
5. 关闭安全门。

图 37. 注射器安装 (2)

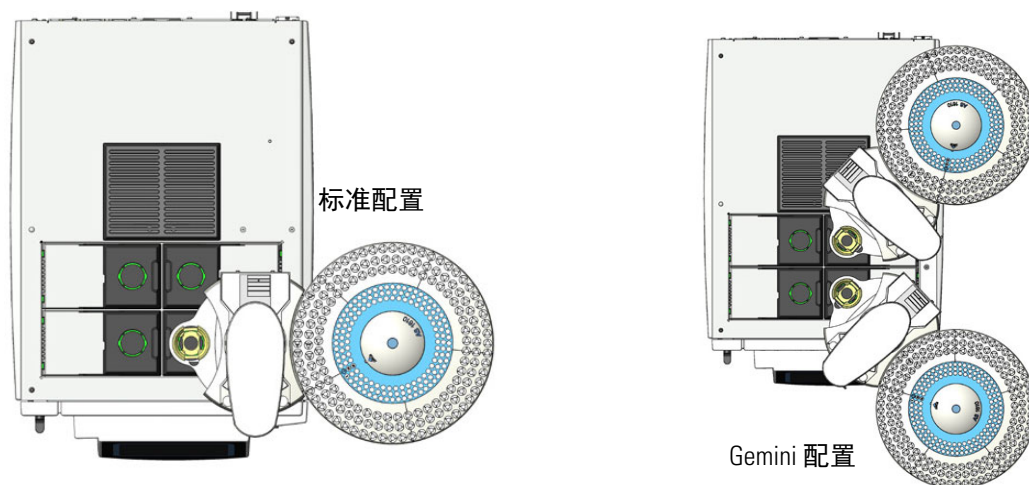


电气连接

仪器必须按照第 7 页上的“技术规格”中列举的方式供电。在执行任何电气连接前，请查看第 24 页上的“电气要求”。

本部分详细说明了如何将标准配置和 Gemini 配置中的 AI/AS 1610 进样单元连接到 TRACE 1600 系列 GC。连接 AI/AS 1610 自动进样器到 TRACE 1300 系列 GC 的相关说明，随附在电源适配器工具包中。

图 38. AI/AS 1610 标准配置和 Gemini 配置

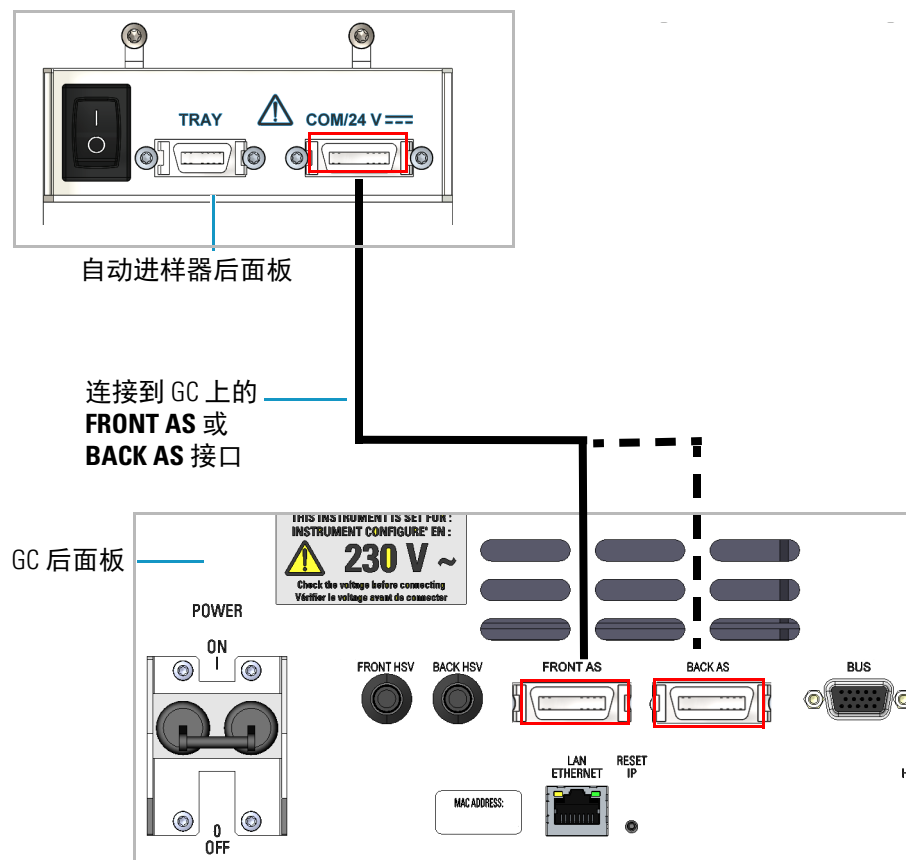


标准配置

❖ 在标准配置中将前/后进样单元连接到 GC

1. 使用配套的电缆，连接 AI 1610 进样器的 Mini Delta 接口和 Trace 1600 系列 GC 背面的 Mini Delta 接口。

图 39. 前/后自动进样器与 GC 之间的连接



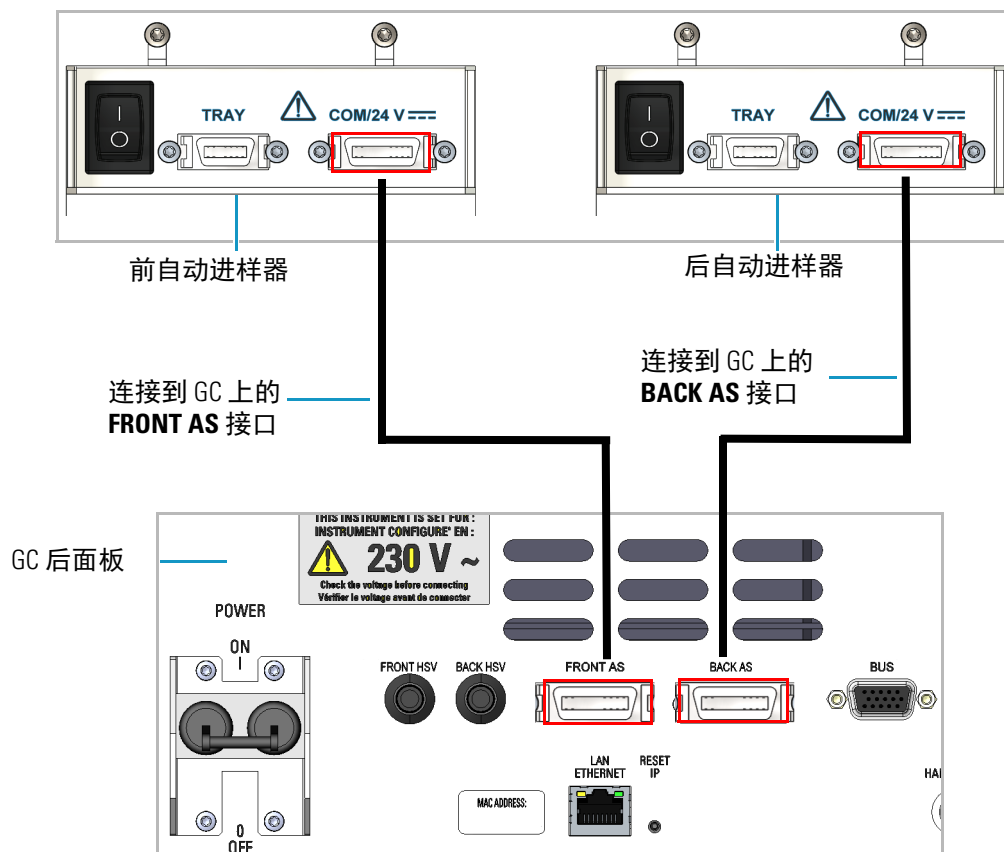
Gemini 配置

本部分详细说明了如何将两个 AI/AS 1610 进样单元连接到 Trace 1600 系列 GC。接口位置见图 40。

❖ 连接 Gemini 配置中的两个进样单元到 GC

1. 使用配套的电缆将前自动进样器上的 COM/24V 接口与 GC 后面板上的 FRONT AS 接口连接起来。
2. 使用配套的电缆将后自动进样器的 COM/24V 接口与 GC 后面板上的 BACK AS 接口连接起来。

图 40. Gemini 配置中，前/后自动进样器和 GC 之间的正确连接



在 Gemini 配置中，AI/AS 1610 自动进样器可以在三种操作模式下工作：

- **高通量模式 (High Throughput Mode)** — 在相同的分析条件下处理大批量样品，使系统进样效率翻倍。
通常，两个通道使用的色谱柱和检测器类型相同，都需要注入样品，同时运行相同的方法执行样品分析。样品瓶序列可以不同。每个通道采集的数据都保存在各自的数据文件中。
- **单通道模式 (Single Mode)** — 运行一个 AI/AS 1610 自动进样器。
- **确认模式 (Confirmation Mode)** — 通常，平行安装固定相不同的两根色谱柱，使用的检测器可以相同，也可以不同。在两个样品转盘的相同位置分别放上同一种样品。两个自动进样器需要使用相同的样品瓶序列和 GC 方法。两个通道都会注入样品，仪器同时开始分析。在这种情况下，每个通道采集的数据都保存在同一个数据文件中。

仪器启动

1. 将 AI/AS 1610 上的 Mini Delta 端口与 Trace 1600 系列 GC 上的对应 Mini Delta 端口正确连接。
2. 启动 Trace 1600 系列 GC，打开 AI 1610 自动进样器的电源开关。
3. AI/AS 1610 会自动运行自检程序，自动检查下面的各项：
 - 检查 AI/AS 1610 与 GC 进样器是否对准
 - 识别安装的样品盘
 - 计算注射器零位

注意 每次关闭进样塔的安全门时，系统都会执行自检程序。

AI/AS 1610 自动进样系统控制

本章详细介绍了如何使用色谱数据系统 (CDS) 控制 AI/AS 1610 自动进样系统。还介绍了使用不同进样器的工作处理程序。

目录

- 常规配置
- [Gemini 配置](#)
- 方法参数
- 不同进样器的编程指南

使用色谱数据系统 (CDS) 控制自动进样系统

PC 上安装的 Thermo Scientific 色谱数据系统 (CDS) 可控制 AI/AS 1610 自动进样系统。下面的章节详细说明了如何配置仪器操作参数。



重要 在创建方法之前，需要先配置通信连接（使用串行 COM 端口或 GC 通信）、注射器容量、样品盘类型和样品瓶缺失策略。请查看图 41

常规配置

用户界面中可设置的自动进样器配置，请查看图 41。点击“获取配置”(Get Configuration) 可以导出当前的配置设置。点击“确定”(OK) 可以保存配置设置中的任何修改。

图 41. AI/AS 1610 自动进样器常规配置

常规 (General) 选项卡可配置以下参数：

设备名称 (Device name) — 输入 AI/AS 1610 自动进样器的名称。

通信

- **模拟模式 (Simulation mode)** — 勾选该复选框，可以绕过仪器通信，直接运行模拟程序。
- **连接 GC 通信 (Through GC)** — 安装在 TRACE 1600 系列 GC 上的时候，由 GC 处理通信。选择 GC 的端口连接：**前端口 (TRACE 1600 系列) (Front AsPort (TRACE 1600 Series))** 或 **后端口 (TRACE 1600 系列) (Back AsPort (TRACE 1600 Series))**。

- 串行 COM 端口 (Serial COM port) — 由 PC 处理串行端口和仪器的通信。
- 安装位置 (Mounted position) — 选择自动进样器在 GC 上的安装位置。选择前 (Front) 或后 (Back)。

启用快速模式 (Enable rapid mode) — 勾选该复选框可以启用快速模式。快速模式 (Rapid Mode) 可以执行预进样，从而缩短分析周期。

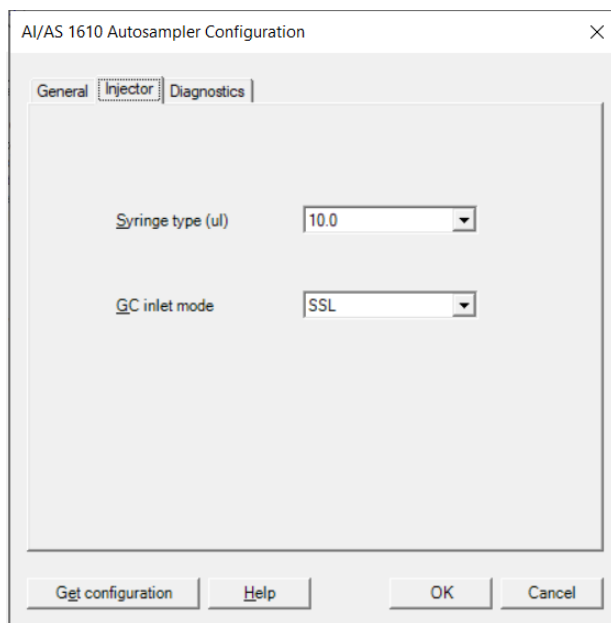
安装的样品盘 (Installed sample tray) — 显示正在使用的样品盘类型。分为 8 个样品瓶、105 个样品瓶和 155 个样品瓶这三种样品盘类型。点击“获取配置”(Get Configuration)，系统可以自动选择样品盘配置。

缺失样品瓶策略 (Missing vial policy) — 选择执行策略，指定在缺失样品瓶的情况下 AI/AS 1610 自动进样器应该如何处理。共有两种策略可选：执行假进样 (Perform fake injection) 和停止序列 (Stop Sequence)。

进样器配置

点击“获取配置”(Get Configuration) 可以导出当前的配置设置。点击“确定”(OK) 可以保存配置设置中的任何修改。

图 42. AI/AS 1610 自动进样器的进样器配置



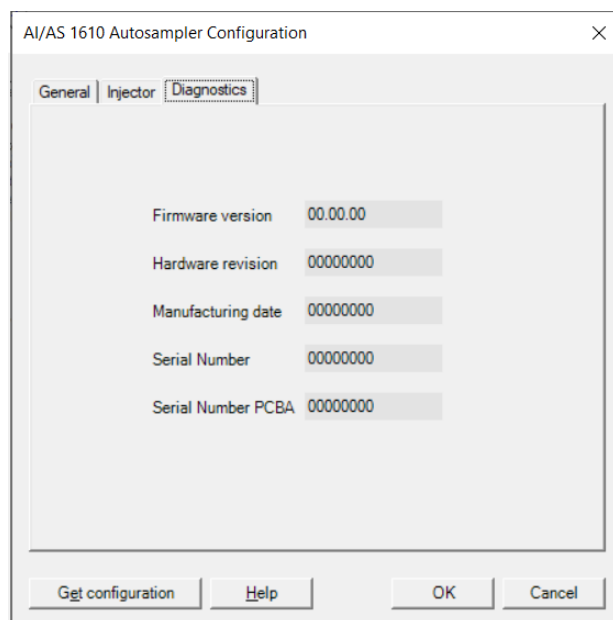
注射器类型 (μL) (Syringe type (μL)) — 选择注射器的类型：0.5 μL、5 μL、10 μL、10 μL (Teflon 头推杆) (10 μL (Teflon tip plunger))、50 μL 或 100 μL。

GC 进样口模式 (GC inlet mode) — 选择 GC 进样口模式：SSL、PTV、PTV_OC、TSI 或自定义 (Custom)。

诊断配置

点击“**获取配置**”(Get Configuration) 可以导出当前的配置设置。点击“**确定**”(OK) 可以保存配置设置中的任何修改。

图 43. AI/AS 1610 自动进样器诊断配置



固件版本 (Firmware version) — 显示当前的固件版本。

硬件版本 (Hardware revision) — 显示硬件版本。

生产日期 (Manufacturing date) — 显示生产日期。

序列号 (Serial Number) — 显示自动进样器序列号。

PCBA 序列号 (Serial Number PCBA) — 显示 PCBA 序列号。

用户界面

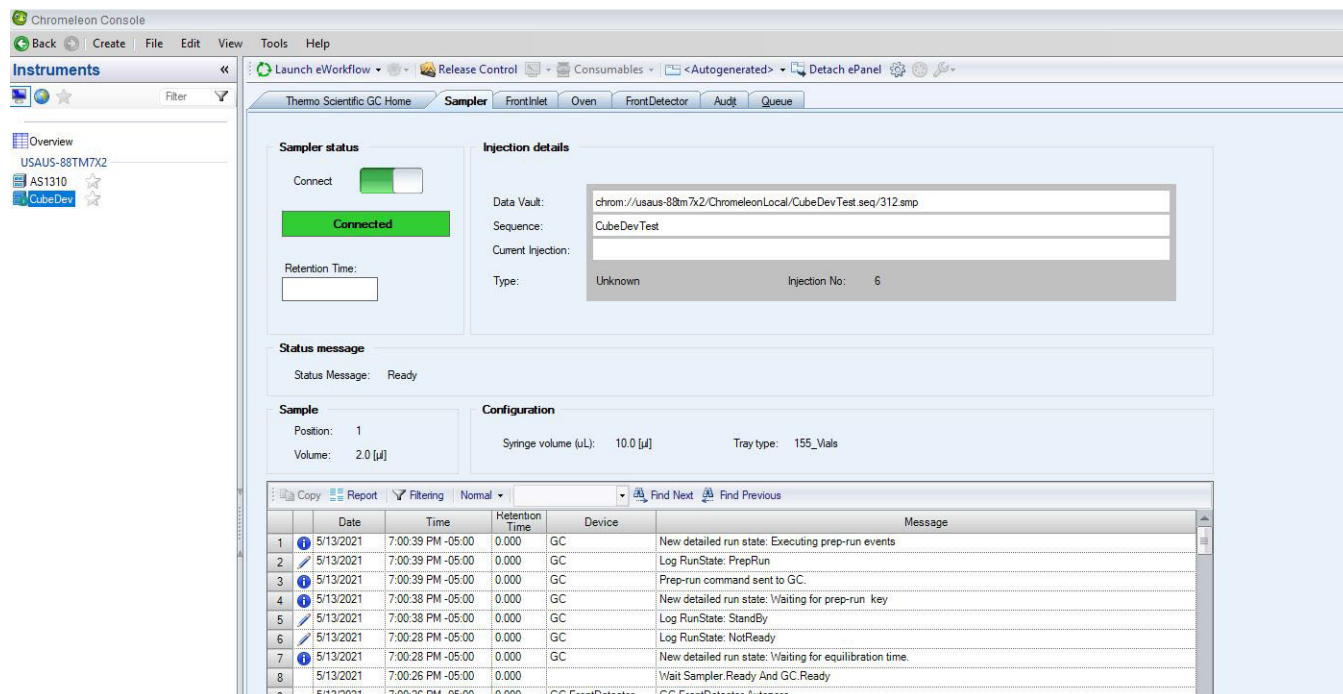
用户界面中可设置的自动进样器参数，请查看图 44。色谱数据系统会根据用户安装的样品盘类型来分析和采集对应的样品序列。

在 Gemini 高通量配置中，每个进样器都配备了专属的用户界面，用户界面上会显示两个 AI/AS 方法页面。用户可以分别控制每个进样器。在每个方法页面上设置的参数都会发送到对应的自动进样器。

ePanel 用户界面

Chromeleon 变色龙色谱数据系统的 UI 如下图所示。

图 44. AI/AS 1610 自动进样器 Chromeleon CDS ePanel



Chromeleon 变色龙色谱数据系统显示的设置如下：

进样器状态 (Sampler Status) — 显示进样器的状态。共有两种状态：**已连接 (Connected)** 和 **未连接 (Not Connected)**。

- **保留时间 (Retention Time)** — 显示组分的峰识别预期保留时间。

进样详情

- **数据仓 (Data vault)** — 显示审计追踪文件的路径位置信息。
- **序列 (Sequence)** — 列出待运行的序列。
- **当前进样 (Current injection)** — 显示当前进样。
- **类型 (Type)** — 显示进样类型和进样序号。

状态信息 (Status message) — 显示进样器的状态。共有四种情况：**就绪 (Ready)**、**未就绪 (Not Ready)**、**序列正在运行 (Sequence Running)** 或显示错误代码。

样品

- **位置 (Position)** — 显示样品盘中的样品位置。
- **体积 (Volume)**，单位为 μL — 显示样品的体积。

配置

- 注射器体积 (Syringe volume)，单位为 μL — 显示正在使用的注射器的体积。
- 样品盘类型 (Tray type) — 显示正在使用的样品盘类型。分为 8 个样品瓶、105 个样品瓶和 155 个样品瓶这三种样品盘类型。

审计追踪 (Audit trail) — 记录了每日事件的日志文件，按每台仪器区分，互不干扰。审计追踪文件记录了仪器操作相关的所有事件，例如系统事件、运行前的设备设置、执行的命令和错误消息。

Gemini 配置

Gemini 配置中的两个自动进样器分别安装在 GC 的前进样口和后进样口上。

确认模式 (Confirmation Mode)

确认模式下仅需要配置单个自动进样器，再将已配置的仪器参数复制到另一个自动进样器。确认模式使用两个自动进样器，需要在两个样品盘的相同位置上，分别放上相同的样品。前后自动进样器的参数相同。

系统使用单个序列管理两个自动进样器，每个检测器各分配一个通道。

❖ 配置 GC 上的两个自动进样器为确认模式的步骤如下：

1. 打开 Chromeleon 服务管理器，向仪器添加一台 AI/AS 1610 自动进样器。
2. 在模块 (Modules) 列表中选择 TRACE 1600 GC。
3. 在 TRACE 1600 系列配置窗口中选择**仪器 (Instrument)** 选项卡。
4. 选择自动进样器的配置模式为**确认 (Confirmation)** 模式。

高通量模式 (High Throughput Mode)

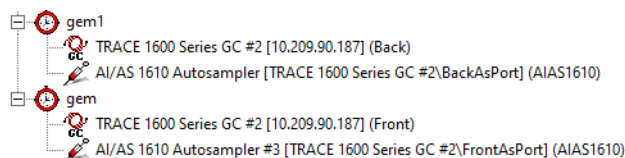
高通量模式 (High Throughput Mode) 中的两个自动进样器分别安装在 GC 的前进样口和后进样口上。高通量模式下，需要配置两个自动进样器：向两台 GC 分配的 IP 地址相同。前后自动进样器的参数可以不同。

前后自动进样器的样品可以不同。系统会使用两个单独的序列分别管理前后自动进样器。启用“灵活的双重控制”，允许使用单独的自动进样器序列管理仪器。

❖ 配置 GC 上的两个自动进样器为高通量模式的步骤如下：

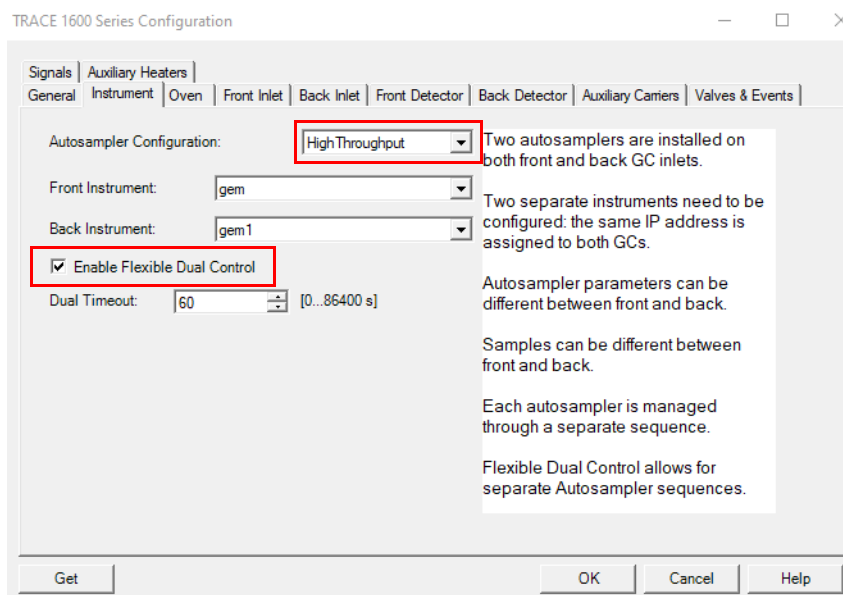
1. 打开 Chromeleon 服务管理器，生成两个使用相同 IP 地址的 GC。
2. 向两台自动进样器分别添加自动进样模块，再将两台自动进样器分配给对应的 GC。请查看在脚本编辑器中将 `GC.Sharable` 设置为开启 (On)，详见图 45。

图 45. 向 GC 分配的两个自动进样器模块



3. 在模块 (Modules) 列表中选择 TRACE 1600 GC。
4. 在 TRACE 1600 系列配置窗口中选择仪器 (Instrument) 选项卡。
5. 选择自动进样器的配置模式为高通量 (High Throughput) 模式。

图 46. 高通量配置



- a. 选择安装在 GC 前进样口上的自动进样器。
 - b. 选择安装在 GC 后进样口上的自动进样器。
6. 如果前后进样器需要运行不同的方法、清洗时间等等，请勾选启用灵活双重控制 (Enable Flexible Dual Control) 复选框。
 7. 为两个自动进样系统创建方法。
 8. 在两个方法的脚本编辑器中添加命令行，将 GC 共享命令 `GC.Sharable` 设置为开启 (On)。请查看图 47。

图 47. 在脚本编辑器中将 GC.Sharable 设置为开启 (On)

Instrument Method			
	Time	Command	Value
0	{Initial Time}	Instrument Setup	
1		GC.FrontInlet.PressureCtrl	Off
2		GC.FrontInlet.FlowCtrl	Off
3		Sampler.DrawSpeed	Slow
4		Sampler.FillStrokes	0
5		Sampler.AirVolume	0.00 [μl]
6		Sampler.SampleDepth	Bottom
7		Sampler.GcType	TRACE_1300_1310
8		Sampler.PostWash	0
9		Sampler.PostWashVial	A
10		Sampler.SampleWash	0
11		Sampler.PreWash	0
12		Sampler.PreWashVial	A
13		GC.Sharable	On
14		GC.PrepRunTimeout	0.00 [min]
15		GC.EquilibrationTime	0.00 [min]

方法参数

自动进样器方法的可编辑参数如下：

采样参数

图 48. 进样选项

Instrument Method

Overview

Sampler

GC Inlets (TRACE1300Series)

GC Oven Settings (TRACE1300Series)

GC Detectors (TRACE1300Series)

System

Script Editor

Inject options

Sampler wash program

Sampling Parameters

Injection type: Sandwich

Sample mode: Standard

Fill strokes: 0 [0...15]

Draw speed: 5.0 [0.1...25.0 μl/s]

Air volume: 0.0 [0.0...3.0 μl]

Sample depth: Bottom

Viscosity delay: 0.0 [0.0...10.0 s]

Air gap 1: 0.0 [0.0...1.0 μl]

Air gap 2: 0.0 [0.0...1.0 μl]

Layer 2 volume: 0.0 [0.0...5.0 μl]

Layer 2 source: Solvent_A

Injection Parameters

Injection mode: Fast

Injection speed: 100.00 [0.02...100.00 μl/s]

Air gap 2

Layer 2

Air gap 1

Sample

Air volume

进样类型 (Injection type) — 可选：标准 (Standard) 或夹层 (Sandwich)。

样品模式 (Sample mode) — 可选：自定义 (Custom)、标准 (Standard) 或粘性 (Viscous)。

填充冲程 (Fill strokes) — 指定实际吸取样品前注射器推杆上下移动的频率。这样可以消除气泡，提高重现性。范围是 0-15。

吸取速度 (Draw speed) — 吸取速度由样品模式参数确定。如果选择**自定义 (Custom)** 模式，用户可以编程决定吸取速度。范围是 0.1-25 µl/s。

空气体积 (Air volume) — 指定从样品瓶中拔出针头后需要吸取的空气体积。这样可以减少注射针里的液体蒸发。**空气体积 (Air Volume)** 加上**进样量 (Volume)** 的总体积不得超过注射器体积。具体体积范围视注射器体积而定。

采样深度 (Sample depth) — 指定吸取进样样品种时进样针插入样品瓶的深度。可选：**底部 (Bottom)** 33 mm 或**一半 (Half)** 17.5 mm。

粘度延迟 (Viscosity delay) — 这项参数在**粘性 (Viscous)** 样品模式下启用。指定吸入样品后的延迟时间。输入 0-10 秒范围内的值。

气隙 1 (Air gap 1) — 这项参数在**夹层 (Sandwich)** 进样类型下启用。指定两层之间的气隙体积。根据选择的注射器输入气隙体积。

气隙 2 (Air gap 2) — 这项参数在**夹层 (Sandwich)** 进样类型下启用。指定第一层与推杆之间的气隙体积。根据选择的注射器输入气隙体积。

第二层体积 (Layer 2 volume) — 这项参数在**夹层 (Sandwich)** 进样类型下启用。指定距离推杆最近的夹层体积。根据选择的注射器输入体积。

第二层来源 (Layer 2 source) — 在**溶剂_A (Solvent_A)** 到**样品_155 (Sample_155)** 的范围内选择一种。

进样参数

进样模式 (Injection mode) — 可选：**自定义 (Custom)**、**快速 (Fast)** 或**慢速 (Slow)**。

进样速度 (Injection speed) — 进样速度由进样模式参数确定。如果选择**自定义 (Custom)** 模式，用户可以编程决定进样速度。

进样器	进样深度	穿透速度
SSL	40 mm	400 mm/s
PTV	40 mm	400 mm/s
PTVOC	43 mm	5.0 mm/s
TSI	40 mm	400 mm/s

进样前驻留时间 (Pre-inj. delay time)，单位为秒 — 指定进样前进样针在进样口中延迟的时间。

指定 0-63 秒范围内的等待时间。数秒钟的延迟时间“以上，系统预热进样针，执行热针进样 (Hot Needle Injection)。几秒

进样后驻留时间 (Post-inj. delay time)，单位为秒— 输入进样后注射器停留的时间。

指定 0-63 秒范围内的等待时间。数秒钟的延迟时间“以上，系统会预热进样针，可以尽量将进样针中聚集的重分析物排出。

注意 在进样器 (Injector) 配置页面中选择 PTV-OC、TSI 或自定义 (Custom) 时，启用进样前驻留时间和进样后驻留时间

进样前清洗参数

图 49. 进样器清洗参数

The screenshot shows the 'Sampler wash program' configuration window. It is divided into three sections: 'Pre Injection Washing Parameters', 'Sample Washing Parameters', and 'Post Injection Washing Parameters'. Each section contains input fields for wash cycles and solvent wash volume, and dropdown menus for wash vials 1 through 4. The 'Pre Injection' and 'Post Injection' sections have identical fields, while the 'Sample' section has fewer fields.

Parameter	Value	Range/Options
Pre-injection wash cycles	0	[0...15]
Pre-injection solvent wash volume	0.0	[0.0...8.0 µl]
Pre-injection wash vial 1	None	
Pre-injection wash vial 2	None	
Pre-injection wash vial 3	None	
Pre-injection wash vial 4	None	
Sample wash cycles	0	[0...15]
Sample wash volume	0.0	[0.0...8.0 µl]
Post-injection wash cycles	0	[0...15]
Post-injection solvent wash volume	0.0	[0.0...8.0 µl]
Post-injection wash vial 1	None	
Post-injection wash vial 2	None	
Post-injection wash vial 3	None	
Post-injection wash vial 4	None	

进样前清洗循环 (Pre-injection wash cycles) — 指定在进样前执行清洗循环的次数。范围是 0-15。

进样前溶剂清洗体积 (Pre-injection solvent wash volume) — 根据选择的注射器，指定溶剂清洗体积。

进样前清洗溶剂瓶 1 (Pre-injection wash vial 1) — 指定进样前使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于第一次清洗注射器。可选：溶剂_A (Solvent_A)、溶剂_B (Solvent_B)、溶剂_C (Solvent_C) 或溶剂_D (Solvent_D)。

进样前清洗溶剂瓶 2 (Pre-injection wash vial 2) — 指定进样前使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于第二次清洗注射器。可选：**溶剂_A (Solvent_A)**、**溶剂_B (Solvent_B)**、**溶剂_C (Solvent_C)** 或 **溶剂_D (Solvent_D)**。

进样前清洗溶剂瓶 3 (Pre-injection wash vial 3) — 指定进样前使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于第三次清洗注射器。可选：**溶剂_A (Solvent_A)**、**溶剂_B (Solvent_B)**、**溶剂_C (Solvent_C)** 或 **溶剂_D (Solvent_D)**。

进样前清洗溶剂瓶 4 (Pre-injection wash vial 4) — 指定进样前使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于第四次清洗注射器。可选：**溶剂_A (Solvent_A)**、**溶剂_B (Solvent_B)**、**溶剂_C (Solvent_C)** 或 **溶剂_D (Solvent_D)**。

样品清洗参数

样品清洗循环 (Sample wash cycles) — 指定进样前使用样品执行清洗循环的次数。范围是 0-15。

样品清洗体积 (Sample wash volume) — 根据选择的注射器，指定样品清洗体积。

进样后清洗参数

进样后清洗循环 (Post-injection wash cycles) — 指定在进样后执行清洗循环的次数。范围是 0-15。

进样后溶剂清洗体积 (Post-injection solvent wash volume) — 根据选择的注射器，指定溶剂清洗体积。

进样后清洗溶剂瓶 1 (Post-injection wash vial 1) — 指定进样后使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于清洗注射器。可选：**溶剂_A (Solvent_A)**、**溶剂_B (Solvent_B)**、**溶剂_C (Solvent_C)** 或 **溶剂_D (Solvent_D)**。

进样后清洗溶剂瓶 2 (Post-injection wash vial 2) — 指定进样后使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于清洗注射器。可选：**溶剂_A (Solvent_A)**、**溶剂_B (Solvent_B)**、**溶剂_C (Solvent_C)** 或 **溶剂_D (Solvent_D)**。

进样后清洗溶剂瓶 3 (Post-injection wash vial 3) — 指定进样后使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于清洗注射器。可选：**溶剂_A (Solvent_A)**、**溶剂_B (Solvent_B)**、**溶剂_C (Solvent_C)** 或 **溶剂_D (Solvent_D)**。

进样后清洗溶剂瓶 4 (Post-injection wash vial 4) — 指定进样后使用的溶剂瓶，瓶中的溶剂用于清洗注射器。可选：**溶剂_A (Solvent_A)**、**溶剂_B (Solvent_B)**、**溶剂_C (Solvent_C)** 或 **溶剂_D (Solvent_D)**。

错误消息

本部分详细说明了 AI/AS 1610 自动进样器可以发送到计算机显示的状态消息和错误消息。

- AI/AS 1610 错误，未找到溶剂
- AI/AS 1610 位置错误，找不到初始零位

不同进样器的编程指南

为了让 AI/AS 1610 自动进样器实现最佳性能，在编程进样器的方法时，请遵守以下准则：

- [SSL 进样口](#)
- [PTV 进样口](#)
- [TSI 进样口](#)
- [Custom 进样口](#)

SSL 进样口

AI/AS 1610 使用液带技术向 SSL 进样口进样。在进样前驻留时间和进样后驻留时间为零的情况下，进样针几乎全部插入进样口，以避免受到任何加热，同时深入进样到衬管。

液带技术需要在衬管中填充材料，以使样品更有效地汽化和转移到色谱柱中。

[表 3](#) 列出了 SSL 技术的进样参数和条件。还列出了衬管类型和色谱柱插入进样口的深度。

表 3. SSL 进样参数和条件

模式	技术	色谱柱插入深度	衬管类型	AI/AS 1610 进样参数
分流	冷针	10 mm	SSL 直型分流衬管，去活，内径 4 mm x 外径 6.3 mm x 长 78.5 mm，带石英棉 PN 453A2265	进样深度 = 40 mm
不分流	冷针	5 mm	SSL 不分流单锥衬管，去活，内径 4 mm x 外径 6.3 mm x 长 78.5 mm，带石英棉 PN 453A1925	进样深度 = 40 mm
SSL 纳升级 ¹	冷针	分流模式下为 10 mm 不分流模式下为 5 mm	具体取决于分流进样还是不分流进样	进样深度 = 40 mm

¹ 仅适用于 0.5 µL 注射器。

TRACE 1600 系列 GC SSL 进样口中的纳升级进样

❖ 创建纳升级进样方法

1. 打开 AI/AS 1610 自动进样器的方法页面。
2. 设置自动进样器参数。
3. 保存方法。
 - 设置的体积必须以微升 (1 µL = 1000 nL) 为单位。
 - 色谱数据系统会要求选择一个体积参数，范围在 0.010 µL (10 nL) 到 0.5 µL 之间，增量为 0.010 µL。
 - 设置**样品模式 (Sample Mode)** 为**粘性 (Viscous)**（仅限 *Chromeleon* 色谱数据系统）。
 - 使用 0.5 µL 注射器时，**粘性 (Viscous)** 参数始终要选择**是 (Yes)**。
 - 始终设置用样品一次或多次清洗。
 - 选择较低的推杆冲程数值。一两次冲程足够排出残留空气。进样针贮存了全部液体，如果使用的是 0.5 µL 注射器，无法透过玻璃针筒看到液体。
 - 如果没有将溶剂清洗编程到方法中，务必要在分析序列结束的时候运行维护清洗循环。

注意 如果是纳升级进样，强烈建议直接注射样品到衬管的石英棉上。

PTV 进样口

由于进样过程中 PTV 进样口的温度较低，因此选择标准深度、最小深度或设置驻留时间时，进样针不会受热。

尽管如此，还是建议用户选择标准进样模式，因为在衬管较深处，样品的蒸发速度更快。标准进样模式下，可选 1-2 秒的驻留时间，可以确保进样后进样针的流量保持稳定。请查看表 4。

表 4. PTV 进样口

进样器	色谱柱插入深度	AI/AS 1610 进样参数
程序升温汽化 (PTV) 进样器	30 mm	进样深度 = 40 mm 穿透速度 = 400 mm/s
程序升温汽化 (PTVOC) 进样器	直到机械停止	进样深度 = 43 mm 穿透速度 = 5 mm/s

注意 为了保证 Merlin Microseal™ 装置的性能和长期使用寿命，建议使用尖端为截锥形的注射器，搭配直径为 23G 的进样针。请查看 *AI/AS 1610 备件指南* 获取部件号信息。

TSI 进样口

表 5. TSI 进样参数和条件

模式	技术	色谱柱插入深度	衬管类型	AI/AS 1610 进样参数
分流	冷针	30 mm	直型分流衬管， PN 45350030-UI	进样深度 = 40 mm
不分流	冷针	64 mm	不分流单锥衬管， PN 45350033-UI	进样深度 = 40 mm

Custom 进样口

定制入口注射器允许最大的灵活性，无论注射器或注射技术。

维护

本章详细介绍了 AI/AS 1610 进样系统中用户可执行的基本维护程序。

目录

- 常规维护
- 清空废液容器
- 清洁样品盘附件
- 清洁仪器外部
- 更换注射器
- 清洁注射器
- 从进样器模块挪开进样单元

常规维护

除了在废液容器装满时需要清空、清洁样品盘和更换注射器外，AI/AS 1610 通常不需要维护。如需任何其他维护操作，请联系 Thermo Fisher Scientific 技术服务部门。



警告 在使用有毒、有害等危险品之前，请阅读相关材料安全数据表 (MSDS) 中报告的危险指示和信息。根据安全要求配备和穿戴个人防护装备。

清空废液容器

❖ 清空废液容器

1. 必要时，拆下进样塔，这样可以有更多空间操作清洗盘和废液盘。
2. 取出废液容器。
3. 取下容器盖，倒出容器中的废液。
4. 盖上容器盖，将容器放回原位。

清洁样品盘附件

样品盘必须定期清洁。可以用清水、肥皂液或家用非研磨清洁产品。用干净的布擦干。

清洁仪器外部

正常使用的情况下，AI/AS 1610 的外部会变脏。



警告 在运行和维护过程中，用户要防止危险液体和材料渗入 AI/AS 1610 内部。不得使用溶剂。不得在电气部件上喷洒溶剂

❖ 清洁仪器外部的具体步骤：

1. 关闭 AI/AS 1610 的电源。
2. 用肥皂液或家用非研磨清洁产品清洁仪器外部。
 - 清洁仪器背面时尤其要小心谨慎。不得喷洒清洁溶剂，要使用清洁溶剂润湿的布擦拭仪器。
 - 不要让清洁溶剂渗入仪器内部，在清洁后面板网格时更应该格外小心。
 - 如果怀疑有清洁溶剂或未知溶剂渗入了仪器内部，请立即关闭仪器，联系授权的客户支持工程师。

向服务工程师详细说明渗入物质的性质。如果发现有害物质溅到仪器上或渗入了仪器内部，请查看这类有害物质的材料安全数据表，参考其中的清洁程序清洁仪器。用干净的布擦干。
3. 打开 AI/AS 1610 的电源。

更换注射器

更换注射器的过程并不复杂。但必须小心谨慎，避免损坏注射针，确保进样设备能发挥最佳性能。标准注射器的容量为 10 μ L，进样针长度为 50 mm。

❖ 更换注射器

仪器开启或关闭时都可以更换注射器。

1. 打开进样塔的安全门。

注意 如果仪器处于开启状态，会立即自动断电。

2. 逆时针旋转注射器锁定旋钮 180°。
3. 将注射器推杆头和法兰从两处托槽中轻轻取出，然后从注射器主体托座处取出注射器主体。
4. 完整地取下注射器，从样品捕获器中退出进样针时，要格外小心，不要弯折进样针。
5. 取一支新的注射器。
6. 将进样针插入样品瓶捕获器。
7. 将注射器放到注射器托座上，小心地将注射器法兰和推杆头同时卡入托槽中。
8. 顺时针旋转锁定轮 180°，锁定注射器。
9. 关闭旋转进样塔的安全门。

注意 如果仪器处于开启状态，安全门关闭时，仪器会自动运行注射器归零程序。
如果仪器处于关闭状态，会在通电开始自检程序时，自动运行注射器归零程序。

清洁注射器

为了让进样器中安装的注射器实现最佳性能，延长注射器的使用寿命，请参考下面的实用提示，降低清洁流程对注射器的影响。

❖ 清洁注射器

1. 如果使用的是非粘性样品，在进样器方法中可以设置为使用样品一次/多次冲洗，保持推杆的润滑状态。
2. 在进样器方法中可以设置为使用某种溶剂一次/多次循环清洗。
3. 如果使用的是粘性样品，在进样器方法中可以设置为使用多种溶剂一次/多次循环清洗，比如使用 A + B 组合溶剂，A 溶剂用于清洁，B 溶剂用于冲洗。清洁溶剂的清洁能力应该强于冲洗溶剂。冲洗溶剂的化学性质应该和进样的样品相似。
4. 每 100 次进样执行一次自动维护循环。
5. 每 1000 次进样执行一次手动维护程序。

从进样器模块挪开进样单元

要维护进样器模块，必须从 GC 上挪开进样单元。

前/后进样器配置

1. 关闭 AI/AS 1610 的电源。
2. 从进样器螺母上取下定心板，再从进样单元底座上取下样品盘。

注意 无需从轴导轨上拆下进样单元。

3. 小心地将进样单元向外推到顶板的末端。
4. 完成进样器模块维护后，再将进样单元原样安装到进样器模块上。
5. 将定心板重新插入进样单元底座的相应位置。确保定心板臂上的导向孔与进样器螺母正确匹配。

Gemini 配置

1. 关闭 AI/AS 1610 的电源。
2. 从进样器螺母取下进样单元后，再从进样单元底座上取下定心板。
3. 从进样单元底座上取下样品盘。

注意 无需从轴导轨上拆下进样单元。

4. 小心地将进样单元向外推到顶板的末端。
5. 完成进样器模块维护后，再将进样单元原样安装到进样器模块上。
6. 将定心板重新插入进样单元底座的相应位置。确保定心板臂上的导向孔与进样器螺母正确匹配。
7. 将样品盘重新插入进样单元底座的相应位置。

5 维护

从进样器模块挪开进样单元

术语表

本部分包括了本指南使用的所有术语和对应定义。还包括首字母缩略词、公制前缀、符号和缩写。

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A

A 安培

AC 交流电

ADC 模数转换器

B

b 位

B 字节 (8 b)

波特率 数据传输速率 (事件数/秒)

C

C 碳

°C 摄氏度

CDS 色谱数据系统

CIP 运费和保险费支付到

cm 厘米

CPU 中央处理器 (计算机组件)

<Ctrl> 键盘的 Ctrl 键

D

d 深度

DAC 数模转换器

DC 直流电

DS 数据系统

E

EMC 电磁兼容性

ESD 静电放电

F

°F 华氏度

FOB 离岸价格

FSE 现场服务工程师

ft 英尺

G

g 克

GC 气相色谱 - 气相色谱仪

GND 电接地

H

h 高度

h 小时

谐波失真 一种高频干扰，表现为基本正弦波发生畸变

HV 高电压

Hz 赫兹（周/秒）

I

ID 内径

脉冲 请查看 **瞬态**

IEC 国际电工委员会

in. 英寸

I/O 输入/输出

K

k 千（ 10^3 或 1024）

K 开尔文

kg 千克

kPa 千帕

L

l 长度

L 升

LAN 局域网

lb 磅

LED 发光二极管

M

m 米（毫 [10^{-3}]）

M 兆 (10^6)

μ 微 (10^{-6})

min 分钟

mL 毫升

mm 毫米

N

n 纳 (10^{-9})

nm 纳米

O

OD 外径

P

p 皮 (10^{-12})

Pa 帕斯卡

PCB 印刷电路板

PKD 填充柱进样器

PN 部件号

PPKD 隔垫吹扫进样器

psi 磅每平方英寸

PTV 程序升温汽化进样器

PTVBKF 用于反吹应用的程序升温汽化进样器

R**RAM** 随机存取存储器<**Return**> 键盘的 Return 键**RF** 射频**ROM** 只读存储器**RS-232** 串行通信行业标准**S****s** 秒**sag** 请查看 *涌浪***慢速平均值** 平均有效电压值的长期逐渐变化，典型持续时间大于 2 s。**源电流** 点亮光源（如检测器灯）所需的电流。**SSL** 分流/不分流进样器**SSLBKF** 用于反吹扫应用的分流/不分流进样器**涌浪** 平均有效电压值发生突变，典型持续时间为 50 μ s 至 2 s。**T****瞬态** 高达数千伏特的短暂电压涌浪，持续时间小于 50 μ s。**V****V** 伏特**VAC** 交流电压**VDC** 直流电压**VGA** 视频图形阵列**W****w** 宽度**W** 瓦特

当计量单位有商时（如每分钟摄氏度或每升克数），可以表示为负指数形式，而不是分子/分母形式：

例如：

应该表示为 $^{\circ}\text{C min}^{-1}$ ，而不是 $^{\circ}\text{C/min}$ 形式应该表示为 g L^{-1} ，而不是 g/L 形式

